

BEST AVAILABLE COPY

10/ 552 995

JCO5 Rec'd PCT/PTO 13 OCT 2005

DOCKET NO.: 279560US2PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Katsumi SATO, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/04891

INTERNATIONAL FILING DATE: April 5, 2004

FOR: ANISOTROPIC CONDUCTIVE CONNECTOR AND CIRCUIT-DEVICE ELECTRICAL -
INSPECTION DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:


COUNTRY
Japan

APPLICATION NO
2003-111225

DAY/MONTH/YEAR
16 April 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/04891. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number
22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

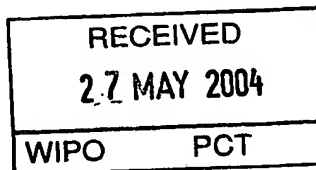
05.4.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 1 2 2 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 1 1 2 2 5]



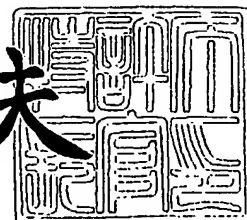
出 願 人 J S R 株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 JSR10236
【提出日】 平成15年 4月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01R 11/00
G01R 31/00
H01L 21/66

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区築地 2 丁目 1 1 番 2 4 号 ジェイエスアール株式会社内

【氏名】 佐藤 克己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区築地 2 丁目 1 1 番 2 4 号 ジェイエスアール株式会社内

【氏名】 井上 和夫

【特許出願人】

【識別番号】 000004178

【氏名又は名称】 ジェイエスアール株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078754

【弁理士】

【氏名又は名称】 大井 正彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015196

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0111576

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 異方導電性コネクタおよび回路装置の電氣的検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する弾性異方導電膜を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜には、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクタ。

【請求項 2】 接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する弾性異方導電膜を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜には、個々の接続用導電部を取り囲むよう配置された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクタ。

【請求項 3】 接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する弾性異方導電膜を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜には、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクタ。

【請求項 4】 接続すべき電極に対応するパターンに従って複数の開口が形成された導電性を有するフレーム板と、

このフレーム板の各開口に配置された、厚み方向に伸びる接続用導電部およびその周囲に一体に形成された絶縁部よりなる複数の機能部、並びにこれらの機能部の周囲に一体に形成され、前記フレーム板に積重されて固定された被支持部よりなる弾性異方導電膜と
を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜における被支持部には、個々の接続用導電部を取り囲むよう配置され、前記フレーム板に電氣的に接続された、厚み方向に伸びる高周波シ

ールド用導電部が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクタ。

【請求項 5】 厚み方向に貫通する開口が形成された導電性を有するフレーム板と、

このフレーム板の開口に配置された、接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する機能部、並びにこの機能部の周囲に一体に形成され、前記フレーム板に積重されて固定された被支持部よりなる弾性異方導電膜と

を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜における被支持部には、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置され、前記フレーム板に電氣的に接続された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクタ。

【請求項 6】 接続すべき電極に対応するパターンに従って複数の開口が形成された導電性を有するフレーム板と、

このフレーム板の各開口に配置された、厚み方向に伸びる接続用導電部およびその周囲に一体に形成された絶縁部よりなる複数の機能部、並びにこれらの機能部の周囲に一体に形成され、前記フレーム板に積重されて固定された被支持部よりなる弾性異方導電膜と

を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜における被支持部には、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置され、前記フレーム板に電氣的に接続された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクタ。

【請求項 7】 筒状の高周波シールド用導電部を有し、当該高周波シールド用導電部が、1つの接続用導電部に対して同心的に位置されることにより当該接続用導電部を取り囲むよう配置されていることを特徴とする請求項 1、請求項 2 または請求項 4 に記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 8】 同一の接続用導電部を取り囲む複数の高周波シールド用導電

部を有することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 4 または請求項 7 に記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 9】 同一の接続用導電部を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部の間の離間距離が測定信号の波長の $1/10$ 以下であることを特徴とする請求項 8 に記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 10】 弾性異方導電膜には、接続用導電部の他に 1 つ以上の非接続用導電部が形成されており、高周波シールド用導電部は、複数の接続用導電部および 1 つ以上の非接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置されていることを特徴とする請求項 5 に記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 11】 筒状の高周波シールド用導電部を有し、当該高周波シールド用導電部は、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置されていることを特徴とする請求項 1、請求項 3、請求項 5、請求項 6 または請求項 10 に記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 12】 複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲む複数の高周波シールド用導電部を有することを特徴とする請求項 1、請求項 3、請求項 5、請求項 6、請求項 10 または請求項 11 に記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 13】 導電部群を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部の間の離間距離が測定信号の波長の $1/10$ 以下であることを特徴とする請求項 12 に記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 14】 高周波シールド用導電部はアースに接続されるものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 15】 フレーム板はアースに接続されるものであることを特徴とする請求項 4 乃至請求項 6 のいずれかに記載の異方導電性コネクタ。

【請求項 16】 請求項 1 乃至請求項 15 のいずれかに記載の異方導電性コネクタを具えてなることを特徴とする回路装置の電気的検査装置。

【請求項 17】 検査対象である回路装置の被検査電極に対応するパターンに従って検査用電極が形成された検査用回路基板と、この検査用回路基板上に配置された請求項 14 に記載の異方導電性コネクタとを具えてなり、

前記検査用回路基板には、前記異方導電性コネクタにおける高周波シールド用導電部に対応するパターンに従って、アースに接続されたアース用電極が形成されていることを特徴とする回路装置の電氣的検査装置。

【請求項 18】 検査対象である回路装置の被検査電極に対応するパターンに従って検査用電極が形成された検査用回路基板と、この検査用回路基板上に配置された請求項 15 に記載の異方導電性コネクタとを具えてなり、

前記異方導電性コネクタにおけるフレーム板は、アースに接続されていることを特徴とする回路装置の電氣的検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、異方導電性コネクタおよびこの異方導電性コネクタを具えた回路装置の電氣的検査装置に関し、更に詳しくは例えばクロック周波数が 1 GHz 以上である回路装置の電氣的検査に好適に用いることができる異方導電性コネクタおよび回路装置の電氣的検査装置に関する。

【0002】

【従来技術】

異方導電性エラストマーシートは、厚み方向にのみ導電性を示すもの、または厚み方向に加圧されたときに厚み方向にのみ導電性を示す加圧導電性導電部を有するものであり、かかる異方導電性エラストマーシートとしては、従来、種々の構造のものが知られている。

例えば無加圧の状態では厚み方向にのみ導電性を示す異方導電性エラストマーとしては、絶縁性ゴムよりなるシート基体中に、導電性繊維が厚み方向に伸びるよう配向した状態で配列されてなるもの、カーボンブラックや金属粉末が配合されてなる導電性ゴムと絶縁性ゴムとが面方向において交互に積層されてなるもの（例えば特許文献 1 参照。）などが知られている。

一方、厚み方向に加圧されたときに厚み方向にのみ導電性を示す異方導電性エラストマーシートとしては、金属粒子をエラストマー中に均一に分散して得られるもの（例えば特許文献 2 参照。）、導電性磁性体粒子をエラストマー中に不均

一に分布させることにより、厚み方向に伸びる多数の導電部と、これらを相互に絶縁する絶縁部とが形成されてなるもの（例えば特許文献3参照。）、導電部の表面と絶縁部との間に段差が形成されてなるもの（例えば特許文献4参照。）が知られている。

【0003】

このような異方導電性エラストマーシートは、ハンダ付けあるいは機械的嵌合などの手段を用いずにコンパクトな電氣的接続を達成することが可能であること、機械的な衝撃やひずみを吸収してソフトな接続が可能であることなどの特長を有するため、このような特長を利用して、例えば電子計算機、電子式デジタル時計、電子カメラ、コンピューターキーボードなどの分野において、回路装置、例えばプリント回路基板とリードレスチップキャリア、液晶パネルなどとの相互間の電氣的な接続を達成するためのコネクタとして広く用いられている。

【0004】

また、パッケージIC、MCM等の半導体集積回路装置、集積回路が形成されたウエハ、プリント回路基板などの回路装置の電氣的検査においては、検査対象である回路装置の一面に形成された被検査電極と、検査用回路基板の表面に形成された検査用電極との電氣的な接続を達成するためのコネクタとして、異方導電性エラストマーシートが使用されている。

この回路装置の電氣的検査においては、回路装置における電源電流、入出力電圧、入出力電流等を測定する直流特性試験、回路装置における入出力端子間の伝搬遅延時間、出力波形の遷移時間、最大クロック周波数等を測定する交流特性試験などが行われている。

【0005】

近年、コンピュータなどの電子機器における演算処理の高速化の要請に伴って、当該電子機器に搭載されるCPUなどの回路装置として、クロック周波数の高いものが使用されている。このような回路装置の電氣的検査において、誤作動が生じることなしに所期の交流特性試験を行うためには、高周波信号に対するノイズを十分に抑制することが肝要である。

そして、回路装置の電氣的検査に用いられる異方導電性エラストマーシートに

において、高周波信号に対するノイズを抑制する手段としては、導電性を有するフレーム板によって異方導電性エラストマーシートを支持し、当該フレーム板をアースに接続する手段が提案されている（例えば特許文献5および特許文献6参照。）。）。。

しかしながら、このような手段では、クロック周波数が例えば1GHz以上の回路装置についての電氣的検査を行う場合に、高周波信号に対するノイズを十分に抑制することが困難である。

【0006】

【特許文献1】

特開昭50-94495号公報

【特許文献2】

特開昭51-93393号公報

【特許文献3】

特開昭53-147772号公報

【特許文献4】

特開昭61-250906号公報

【特許文献5】

特開2000-164041号公報

【特許文献6】

特開2002-33358号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その第1の目的は、クロック周波数が例えば1GHz以上の回路装置についても所期の電氣的検査を行うことができる異方導電性コネクタを提供することにある。

本発明の第2の目的は、クロック周波数が例えば1GHz以上の回路装置についても所期の電氣的検査を行うことができる回路装置の電氣的検査装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の異方導電性コネクタは、接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する弾性異方導電膜を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜には、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の異方導電性コネクタは、接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する弾性異方導電膜を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜には、個々の接続用導電部を取り囲むよう配置された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の異方導電性コネクタは、接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する弾性異方導電膜を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜には、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクタ。

【0011】

また、本発明の異方導電性コネクタは、接続すべき電極に対応するパターンに従って複数の開口が形成された導電性を有するフレーム板と、

このフレーム板の各開口に配置された、厚み方向に伸びる接続用導電部およびその周囲に一体に形成された絶縁部よりなる複数の機能部、並びにこれらの機能部の周囲に一体に形成され、前記フレーム板に積重されて固定された被支持部よりなる弾性異方導電膜と

を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜における被支持部には、個々の接続用導電部を取り囲むよう配置され、前記フレーム板に電氣的に接続された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の異方導電性コネクタは、厚み方向に貫通する開口が形成された導電性を有するフレーム板と、

このフレーム板の開口に配置された、接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する機能部、並びにこの機能部の周囲に一体に形成され、前記フレーム板に積重されて固定された被支持部よりなる弾性異方導電膜と

を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜における被支持部には、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置され、前記フレーム板に電氣的に接続された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の異方導電性コネクタは、接続すべき電極に対応するパターンに従って複数の開口が形成された導電性を有するフレーム板と、

このフレーム板の各開口に配置された、厚み方向に伸びる接続用導電部およびその周囲に一体に形成された絶縁部よりなる複数の機能部、並びにこれらの機能部の周囲に一体に形成され、前記フレーム板に積重されて固定された被支持部よりなる弾性異方導電膜と

を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、

前記弾性異方導電膜における被支持部には、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置され、前記フレーム板に電氣的に接続された、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする。

【0014】

本発明の異方導電性コネクタにおいては、筒状の高周波シールド用導電部を

有し、当該高周波シールド用導電部が、1つの接続用導電部に対して同心的に位置されることにより当該接続用導電部を取り囲むよう配置されていてもよい。

また、同一の接続用導電部を取り囲む複数の高周波シールド用導電部を有するものであってもよく、このような異方導電性コネクタにおいては、同一の接続用導電部を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部の間の離間距離が測定信号の波長の $1/10$ 以下であることが好ましい。

【0015】

本発明の異方導電性コネクタにおいては、弾性異方導電膜には、接続用導電部の他に1つ以上の非接続用導電部が形成されており、高周波シールド用導電部は、複数の接続用導電部および1つ以上の非接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置されていてもよい。

【0016】

本発明の異方導電性コネクタにおいては、筒状の高周波シールド用導電部を有し、当該高周波シールド用導電部が、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲むよう配置されていてもよい。

また、複数の接続用導電部を含む導電部群を取り囲む複数の高周波シールド用導電部を有するものであってもよく、このような異方導電性コネクタにおいては、導電部群を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部の間の離間距離が測定信号の波長の $1/10$ 以下であることが好ましい。

【0017】

本発明の異方導電性コネクタにおいては、高周波シールド用導電部はアースに接続されるものであることが好ましい。

また、フレーム板に電氣的に接続された高周波シールド用導電部を有する場合には、フレーム板はアースに接続されるものであることが好ましい。

【0018】

本発明の回路装置の電氣的検査装置は、上記のいずれかの異方導電性コネクタを具えてなることを特徴とする。

【0019】

また、本発明の回路装置の電氣的検査装置は、検査対象である回路装置の被検

査電極に対応するパターンに従って検査用電極が形成された検査用回路基板と、この検査用回路基板上に配置された、上記のいずれかの異方導電性コネクタとを具えてなり、

前記検査用回路基板には、前記異方導電性コネクタにおける高周波シールド用導電部に対応するパターンに従って、アースに接続されたアース用電極が形成されていることを特徴とする。

【0020】

また、本発明の回路装置の電氣的検査装置は、検査対象である回路装置の被検査電極に対応するパターンに従って検査用電極が形成された検査用回路基板と、この検査用回路基板上に配置された、上記のフレーム板を有する異方導電性コネクタとを具えてなり、

前記異方導電性コネクタにおけるフレーム板は、アースに接続されていることを特徴とする。

【0021】

【作用】

本発明の異方導電性コネクタによれば、弾性異方導電膜には、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部の他に、当該接続用導電部と同方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されているため、当該高周波シールド用導電部をアースに接続することにより、各接続用導電部において、高周波信号に対する外部からのノイズまたは隣接する接続用導電部からのノイズが抑制される。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

〔異方導電性コネクタ〕

図1は、本発明の第1の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図2は、第1の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

この第1の例に係る異方導電性コネクタ10は、中央に矩形の開口12（図1において破線で示す。）が形成された全体が矩形の枠状のフレーム板11を有

し、このフレーム板 11 の開口 12 には、厚み方向に導電性を有する矩形の弾性異方導電膜 20 が、当該フレーム板 11 の開口縁部に支持された状態で配置されている。また、この例におけるフレーム板 11 における四隅の位置には、接続すべき回路装置に対する位置決めを行うための位置決め孔 13 が形成されている。

【0023】

弾性異方導電膜 20 は、その基材が弾性高分子物質よりなり、接続すべき回路装置の電極のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部 22 と、個々の接続用導電部 22 を取り囲むよう配置された厚み方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部 26 と、各接続用導電部 22 および各高周波シールド用導電部 26 を相互に絶縁する絶縁部 23 とよりなる機能部 21 を有し、この機能部 21 は、フレーム板 11 の開口 12 内に位置するよう配置されている。

この例では、接続用導電部 22 の各々は、円柱状の形状を有し、格子点位置に従って配列されている。また、高周波シールド用導電部 26 の各々は、接続用導電部 22 の径より大きい内径を有する円筒状の形状を有し、1つの接続用導電部 22 に対して同心的に位置されることにより当該接続用導電部 22 を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜 20 における機能部 21 の両面には、接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

機能部 21 の周縁には、フレーム板 11 における開口縁部に積重されて固定支持された被支持部 28 が、当該機能部 21 に一体に連続して形成されている。具体的には、この例における被支持部 28 は、二股状に形成されており、フレーム板 11 における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。

【0024】

フレーム板 11 の厚みは、その材質によって異なるが、 $20 \sim 600 \mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $40 \sim 400 \mu\text{m}$ である。

この厚みが $20 \mu\text{m}$ 未満である場合には、異方導電性コネクタ 10 を使用する際に必要な強度が得られず、耐久性が低いものとなりやすく、また、当該フレーム板 11 の形状が維持される程度の剛性が得られず、異方導電性コネクタ 1

0 の取扱い性が低いものとなる。一方、この厚みが $600\mu\text{m}$ を超える場合には、開口 12 に配置される弾性異方導電膜 20 は、その厚みが過大なものとなって、接続用導電部 22 における良好な導電性および接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 間における所要の絶縁性を得ることが困難となることがある。

【0025】

フレーム板 11 を構成する材料としては、当該フレーム板 11 が容易に変形せず、その形状が安定に維持される程度の剛性を有するものであれば特に限定されず、例えば、金属材料、セラミックス材料、樹脂材料などの種々の材料を用いることができ、フレーム板 11 を例えば金属材料により構成する場合には、当該フレーム板 11 の表面に絶縁性被膜が形成されていてもよい。

フレーム板 11 を構成する金属材料の具体例としては、鉄、銅、ニッケル、クロム、コバルト、マグネシウム、マンガン、モリブデン、インジウム、鉛、パラジウム、チタン、タンゲステン、アルミニウム、金、白金、銀などの金属またはこれらを 2 種以上組み合わせた合金若しくは合金鋼などが挙げられる。

フレーム板 11 を構成する樹脂材料の具体例としては、液晶ポリマー、ポリイミド樹脂などが挙げられる。

【0026】

弾性異方導電膜 20 を構成する弾性高分子物質としては、架橋構造を有する耐熱性の高分子物質が好ましい。かかる架橋高分子物質を得るために用いることができる硬化性の高分子物質形成材料としては、種々のものを用いることができ、その具体例としては、シリコーンゴム、ポリブタジエンゴム、天然ゴム、ポリイソプレングム、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムなどの共役ジエン系ゴムおよびこれらの水素添加物、スチレン-ブタジエン-ジエンブロック共重合体ゴム、スチレン-イソプレンブロック共重合体などのブロック共重合体ゴムおよびこれらの水素添加物、クロロプレン、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、エピクロルヒドリンゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム、軟質液状エポキシゴムなどが挙げられる。

これらの中では、シリコーンゴムが、成形加工性および電気特性の点で好ましい。

【0027】

シリコーンゴムとしては、液状シリコーンゴムを架橋または縮合したものが好ましい。液状シリコーンゴムは、その粘度が歪速度 10^{-1} sec で 10^5 ポアズ以下のものが好ましく、縮合型のもの、付加型のもの、ビニル基やヒドロキシル基を含有するものなどのいずれであってもよい。具体的には、ジメチルシリコーン生ゴム、メチルビニルシリコーン生ゴム、メチルフェニルビニルシリコーン生ゴムなどを挙げることができる。

【0028】

これらの中で、ビニル基を含有する液状シリコーンゴム（ビニル基含有ポリジメチルシロキサン）は、通常、ジメチルジクロロシランまたはジメチルジアルコキシシランを、ジメチルビニルクロロシランまたはジメチルビニルアルコキシシランの存在下において、加水分解および縮合反応させ、例えば引続き溶解—沈殿の繰り返しによる分別を行うことにより得られる。

また、ビニル基を両末端に含有する液状シリコーンゴムは、オクタメチルシクロテトラシロキサンのような環状シロキサンを触媒の存在下においてアニオン重合し、重合停止剤として例えばジメチルジビニルシロキサンを用い、その他の反応条件（例えば、環状シロキサンの量および重合停止剤の量）を適宜選択することにより得られる。ここで、アニオン重合の触媒としては、水酸化テトラメチルアンモニウムおよび水酸化n-ブチルホスホニウムなどのアルカリまたはこれらのシラノレート溶液などを用いることができ、反応温度は、例えば80～130℃である。

このようなビニル基含有ポリジメチルシロキサンは、その分子量 M_w （標準ポリスチレン換算重量平均分子量をいう。以下同じ。）が10000～40000のものであることが好ましい。また、得られる弾性異方導電膜20の耐熱性の観点から、分子量分布指数（標準ポリスチレン換算重量平均分子量 M_w と標準ポリスチレン換算数平均分子量 M_n との比 M_w/M_n の値をいう。以下同じ。）が2以下のものが好ましい。

【0029】

一方、ヒドロキシル基を含有する液状シリコーンゴム（ヒドロキシル基含有ポリジメチルシロキサン）は、通常、ジメチルジクロロシランまたはジメチルジアルコキシシランを、ジメチルヒドロクロロシランまたはジメチルヒドロアルコキシシランの存在下において、加水分解および縮合反応させ、例えば引続き溶解-沈殿の繰り返しによる分別を行うことにより得られる。

また、環状シロキサンを触媒の存在下においてアニオン重合し、重合停止剤として、例えばジメチルヒドロクロロシラン、メチルジヒドロクロロシランまたはジメチルヒドロアルコキシシランなどを用い、その他の反応条件（例えば、環状シロキサンの量および重合停止剤の量）を適宜選択することによっても得られる。ここで、アニオン重合の触媒としては、水酸化テトラメチルアンモニウムおよび水酸化n-ブチルホスホニウムなどのアルカリまたはこれらのシラノレート溶液などを用いることができ、反応温度は、例えば80～130℃である。

【0030】

このようなヒドロキシル基含有ポリジメチルシロキサンは、その分子量M_wが10000～40000のものであることが好ましい。また、得られる弾性異方導電膜20の耐熱性の観点から、分子量分布指数が2以下のものが好ましい。

本発明においては、上記のビニル基含有ポリジメチルシロキサンおよびヒドロキシル基含有ポリジメチルシロキサンのいずれか一方を用いることもでき、両者を併用することもできる。

【0031】

高分子物質形成材料中には、当該高分子物質形成材料を硬化させるための硬化触媒を含有させることができる。このような硬化触媒としては、有機過酸化物、脂肪酸アゾ化合物、ヒドロシリル化触媒などを用いることができる。

硬化触媒として用いられる有機過酸化物の具体例としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ビスジシクロベンゾイル、過酸化ジクミル、過酸化ジターシャリーブチルなどが挙げられる。

硬化触媒として用いられる脂肪酸アゾ化合物の具体例としては、アゾビスイソブチロニトリルなどが挙げられる。

ヒドロシリル化反応の触媒として使用し得るものの具体例としては、塩化白金酸およびその塩、白金-不飽和基含有シロキサンコンプレックス、ビニルシロキサンと白金とのコンプレックス、白金と1, 3-ジビニルテトラメチルジシロキサンとのコンプレックス、トリオルガノホスフィンあるいはホスファイトと白金とのコンプレックス、アセチルアセテート白金キレート、環状ジエンと白金とのコンプレックスなどの公知のものが挙げられる。

硬化触媒の使用量は、高分子物質形成材料の種類、硬化触媒の種類、その他の硬化処理条件を考慮して適宜選択されるが、通常、高分子物質形成材料100重量部に対して3～15重量部である。

【0032】

高分子物質形成材料中には、必要に応じて、通常のシリカ粉、コロイダルシリカ、エアロゲルシリカ、アルミナなどの無機充填材を含有させることができる。このような無機充填材を含有させることにより、得られる成形材料のチクソトロピー性が確保され、その粘度が高くなり、しかも、導電性粒子Pの分散安定性が向上すると共に、硬化処理されて得られる弾性異方導電膜20の強度が高くなる。

このような無機充填材の使用量は、特に限定されるものではないが、あまり多量に使用すると、後述する製造方法において、磁場による導電性粒子Pの移動が大きく阻害されるため、好ましくない。

【0033】

弾性異方導電膜20の機能部21における接続用導電部22および高周波シールド用導電部26には、図2に示すように、磁性を示す導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、絶縁部23は、導電性粒子Pが全く或いは殆ど含有されていないものである。

接続用導電部22および高周波シールド用導電部26に含有される導電性粒子Pとしては、後述する方法によって、当該弾性異方導電膜20を形成するための成形材料中において当該導電性粒子Pを容易に移動させることができる観点から、磁性を示すものを用いることが好ましい。このような磁性を示す導電性粒子Pの具体例としては、鉄、ニッケル、コバルトなどの磁性を示す金属の粒子若しく

はこれらの合金の粒子またはこれらの金属を含有する粒子、またはこれらの粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に金、銀、パラジウム、ロジウムなどの導電性の良好な金属のメッキを施したものの、あるいは非磁性金属粒子若しくはガラスビーズなどの無機物質粒子またはポリマー粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に、ニッケル、コバルトなどの導電性磁性体のメッキを施したものの、あるいは芯粒子に、導電性磁性体および導電性の良好な金属の両方を被覆したものが挙げられる。

これらの中では、ニッケル粒子を芯粒子とし、その表面に金や銀などの導電性の良好な金属のメッキを施したものを好ましい。

芯粒子の表面に導電性金属を被覆する手段としては、特に限定されるものではないが、例えば無電解メッキにより行うことができる。

【0034】

導電性粒子Pとして、芯粒子の表面に導電性金属が被覆されてなるものを用いる場合には、良好な導電性が得られる観点から、粒子表面における導電性金属の被覆率（芯粒子の表面積に対する導電性金属の被覆面積の割合）が40%以上であることが好ましく、さらに好ましくは45%以上、特に好ましくは47～95%である。

また、導電性金属の被覆量は、芯粒子の2.5～50重量%であることが好ましく、より好ましくは3～45重量%、さらに好ましくは3.5～40重量%、特に好ましくは5～30重量%である。

【0035】

また、導電性粒子Pの粒子径は、1～500 μ mであることが好ましく、より好ましくは2～400 μ m、さらに好ましくは5～300 μ m、特に好ましくは10～150 μ mである。

また、導電性粒子Pの粒子径分布（ D_w/D_n ）は、1～10であることが好ましく、より好ましくは1～7、さらに好ましくは1～5、特に好ましくは1～4である。

このような条件を満足する導電性粒子Pを用いることにより、得られる弾性異方導電膜20は、加圧変形が容易なものとなり、また、当該弾性異方導電膜にお

ける接続用導電部 22 において導電性粒子 P 間に十分な電氣的接触が得られる。

また、導電性粒子 P の形状は、特に限定されるものではないが、高分子物質形成材料中に容易に分散させることができる点で、球状のもの、星形状のものあるいはこれらが凝集した 2 次粒子による塊状のものであることが好ましい。

【0036】

また、導電性粒子 P の含水率は、5%以下であることが好ましく、より好ましくは 3%以下、さらに好ましくは 2%以下、特に好ましくは 1%以下である。このような条件を満足する導電性粒子 P を用いることにより、後述する製造方法において、成形材料層を硬化処理する際に、当該成形材料層内に気泡が生ずることが防止または抑制される。

【0037】

また、導電性粒子 P の表面がシランカップリング剤などのカップリング剤で処理されたものを適宜用いることができる。導電性粒子 P の表面がカップリング剤で処理されることにより、当該導電性粒子 P と弾性高分子物質との接着性が高くなり、その結果、得られる弾性異方導電膜 20 は、繰り返しの使用における耐久性が高いものとなる。

カップリング剤の使用量は、導電性粒子 P の導電性に影響を与えない範囲で適宜選択されるが、導電性粒子 P の表面におけるカップリング剤の被覆率（導電性芯粒子の表面積に対するカップリング剤の被覆面積の割合）が 5%以上となる量であることが好ましく、より好ましくは上記被覆率が 7～100%、さらに好ましくは 10～100%、特に好ましくは 20～100%となる量である。

【0038】

機能部 21 の接続用導電部 22 における導電性粒子 P の含有割合は、体積分率で 10～60%、好ましくは 15～50%となる割合で用いられることが好ましい。この割合が 10%未満の場合には、十分に電気抵抗値の小さい接続用導電部 22 が得られないことがある。一方、この割合が 60%を超える場合には、得られる接続用導電部 22 は脆弱なものとなりやすく、接続用導電部 22 として必要な弾性が得られないことがある。

また、高周波シールド用導電部 26 における導電性粒子 P の含有割合は、体積

分率で5～60%、好ましくは10～50%となる割合で用いられることが好ましい。この割合が5%未満の場合には、高周波シールド用導電部26に粗密が生じやすくなり、均一な組成の高周波シールド用導電部26を形成することが困難となることがある。一方、この割合が60%を超える場合には、当該異方導電性シートの製造時に、隣接する高周波シールド用導電部26および接続用導電部22の間に導電性粒子が残存しやすくなり、これらの間の絶縁性が不十分なものとなりやすく、クロック周波数が例えば1GHz以上の回路装置の電氣的検査に用いることができる異方導電性シートを得ることが困難となる。

【0039】

上記の異方導電性コネクタ10は、例えば以下のようにして製造することができる。

まず、開口12が形成されたフレーム板11を作製する。ここで、フレーム板11の開口12を形成する方法としては、例えばエッチング法などを利用することができる。

【0040】

また、弾性異方導電性膜を成形するための金型を用意する。図3は、弾性異方導電膜成形用の金型の一例における構成を示す説明用断面図である。この金型は、上型30およびこれと対となる下型35が互いに対向するよう配置されて構成されている。

上型30においては、強磁性体基板31の下面に、成形すべき弾性異方導電性膜20の接続用導電部22の配置パターンに対掌なパターンに従って強磁性体層32が形成されると共に、高周波シールド用導電部26の配置パターンに対掌なパターンに従って強磁性体層33が形成され、これらの強磁性体層32、33が形成された領域以外の領域には、非磁性体層34が形成されており、強磁性体層32、33および非磁性体層34によって成形面が形成されている。また、強磁性体層32、33の各々は被磁性体層34の厚みより小さい厚みを有し、これにより、上型30の成形面には、成形すべき弾性異方導電膜20における突出部22a、26aに対応して凹所32a、33aが形成されている。

一方、下型35においては、強磁性体基板36の上面に、成形すべき弾性異方

導電膜 20 の接続用導電部 22 の配置パターンと同一のパターンに従って強磁性体層 37 が形成されると共に、高周波シールド用導電部 26 の配置パターンと同一のパターンに従って強磁性体層 38 が形成され、これらの強磁性体層 37, 38 が形成された領域以外の領域には、非磁性体層 39 が形成されており、強磁性体層 37, 38 および非磁性体層 39 によって成形面が形成されている。また、強磁性体層 37, 38 の各々は被磁性体層 39 の厚みより小さい厚みを有し、これにより、下型 35 の成形面には、成形すべき弾性異方導電膜 20 における突出部 22a, 26a に対応して凹所 37a, 38a が形成されている。

【0041】

上型 30 および下型 35 の各々における強磁性体基板 31, 36 を構成する強磁性体材料としては、鉄、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、ニッケル、コバルトなどの強磁性金属を用いることができる。この強磁性体基板 30, 36 は、その厚みが 0.1 ~ 50 mm であることが好ましく、表面が平滑で、化学的に脱脂処理され、また、機械的に研磨処理されたものであることが好ましい。

【0042】

また、上型 30 および下型 35 の各々における強磁性体層 32, 33, 37, 38 を構成する強磁性体材料としては、鉄、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、ニッケル、コバルトなどの強磁性金属を用いることができる。これらの強磁性体層 32, 33, 37, 38 は、その厚みが 10 μ m 以上であることが好ましい。この厚みが 10 μ m 以上であれば、成形材料層 20A に対して、十分な強度分布を有する磁場を作用させることができ、この結果、当該成形材料層 20A における接続用導電部 22 となるべき部分および高周波シールド用導電部 26 となるべき部分に導電性粒子を高密度に集合させることができ、良好な導電性を有する接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 が得られる。

【0043】

また、上型 30 および下型 35 の各々における非磁性体層 34, 39 を構成する材料としては、銅などの非磁性金属、耐熱性を有する高分子物質などを用いることができるが、フォトリソグラフィーの手法により容易に非磁性体層 64, 68 を形成することができる点で、放射線によって硬化された高分子物質を好まし

く用いることができ、その材料としては、例えばアクリル系のドライフィルムレジスト、エポキシ系の液状レジスト、ポリイミド系の液状レジストなどのフォトリソレジストを用いることができる。

【0044】

次いで、硬化処理によって弾性高分子物質となる高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が分散されてなる、弾性異方導電膜成形用の成形材料を調製する。

そして、図4に示すように、下型35の成形面上に、スペーサー16を介してフレーム板11を位置合わせして配置すると共に、このフレーム板11上に、スペーサー15を介して上型30を位置合わせして配置することにより、上型30と下型35との間に、成形空間を形成すると共に、この成形空間内に成形材料を充填して成形材料層20Aを形成する。この成形材料層20Aにおいては、導電性粒子Pは成形材料層20A全体に分散された状態で含有されている。

【0045】

その後、上型30における強磁性体基板31の上面および下型35における強磁性体基板36の下面に例えば一対の電磁石を配置してこれを作動させることにより、上型30および下型35が強磁性体層32、33、37、38を有するため、上型30の強磁性体層32とこれに対応する下型35の強磁性体層37との間および上型30の強磁性体層33とこれに対応する下型35の強磁性体層38との間においてその周辺領域より大きい強度を有する磁場が形成される。その結果、成形材料層20Aにおいては、当該成形材料層20A中に分散されていた導電性粒子Pが、図5に示すように、上型30の強磁性体層32とこれに対応する下型35の強磁性体層37との間に位置する接続用導電部22となるべき部分および上型30の強磁性体層33とこれに対応する下型35の強磁性体層38との間に位置する高周波シールド用導電部26となるべき部分に集合して厚み方向に並ぶよう配向する。

【0046】

そして、この状態において、成形材料層20Aを硬化処理することにより、弾性高分子物質中に導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有されて

なる複数の接続用導電部 22 および当該接続用導電部 22 の各々を取り囲む高周波シールド用導電部 26 が、導電性粒子 P が全く或いは殆ど存在しない高分子弾性物質よりなる絶縁部 23 によって相互に絶縁された状態で配置されてなる機能部 21 と、この機能部 21 の周辺に連続して一体に形成された弾性高分子物質よりなる被支持部 28 とよりなる弾性異方導電膜 20 が、フレーム板 11 の開口縁部に当該被支持部 28 が固定された状態で形成され、以て異方導電性コネクタ 10 が製造される。

【0047】

以上において、成形材料層 20A における接続用導電部 22 となる部分および高周波シールド用導電部 26 となる部分に作用させる磁場の強度は、平均で 0.1 ～ 2.5 テスラとなる大きさが好ましい。

成形材料層 20A の硬化処理は、使用される材料によって適宜選定されるが、通常、加熱処理によって行われる。加熱により成形材料層 20A の硬化処理を行う場合には、電磁石にヒーターを設ければよい。具体的な加熱温度および加熱時間は、成形材料層 20A を構成する高分子物質形成材料などの種類、導電性粒子 P の移動に要する時間などを考慮して適宜選定される。

【0048】

第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 によれば、弾性異方導電膜 20 の機能部 21 には、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部 22 の他に、当該接続用導電部 22 と同方向に伸びる円筒状の高周波シールド用導電部 26 が、個々の接続用導電部 22 に対して同心的に位置されることにより当該接続用導電部 22 を取り囲むよう配置されているため、当該高周波シールド用導電部 26 をアースに接続することにより、各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズおよび隣接する接続用導電部 22 からのノイズの両方を抑制することができる。従って、この第 1 の例の異方導電性コネクタ 10 を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0049】

図6は、本発明の第2の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図7は、第2の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第2の例に係る異方導電性コネクタ10は、第1の例に係る異方導電性コネクタ10と同様の構成のフレーム板11を有し、このフレーム板11の開口12内には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜20が、当該フレーム板11の開口縁部に支持された状態で配置されている。

【0050】

弾性異方導電膜20は、その基材が弾性高分子物質よりなり、接続すべき回路装置の電極のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部22と、個々の接続用導電部22を取り囲むよう配置された厚み方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部26と、各接続用導電部22および各高周波シールド用導電部26を相互に絶縁する絶縁部23とよりなる機能部21を有し、この機能部21は、フレーム板11の開口12内に位置するよう配置されている。

この例では、接続用導電部22の各々は、円柱状の形状を有し、格子点位置に従って配列されている。また、高周波シールド用導電部26の各々は、円柱状の形状を有し、複数（図示の例では8つ）の高周波シールド用導電部26が、接続用導電部22の径より大きい径の同心円（図6において二点鎖線で示す。）に沿って当該接続用導電部22を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜20における機能部21の両面には、接続用導電部22および高周波シールド用導電部26の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部22a、26aが形成されている。

弾性異方導電膜20の機能部21における接続用導電部22および高周波シールド用導電部26には、図7に示すように、磁性を示す導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、絶縁部23は、導電性粒子Pが全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0051】

機能部21の周縁には、フレーム板11における開口縁部に積重されて固定支

持された被支持部 28 が、当該機能部 21 に一体に連続して形成されている。具体的には、この例における被支持部 28 は、二股状に形成されており、フレーム板 11 における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。

【0052】

このような異方導電性コネクタ 10 においては、同一の接続用導電部 22 を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部 26 の間の離間距離が測定信号の波長の $1/10$ 以下であることが好ましい。この離間距離が過大である場合には、隣接する高周波シールド用導電部 26 の間から高周波ノイズが通過しやすくなるため、高周波シールド用導電部 26 によるシールド効果が低下し、高周波信号による電氣的検査が困難となることがある。

【0053】

この第 2 の例に係る異方導電性コネクタ 10 において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 における導電性粒子 P の材質としては、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様のものを用いることができる。

また、第 2 の例に係る異方導電性コネクタ 10 は、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 の製造方法に準じて製造することができる。

【0054】

第 2 の例に係る異方導電性コネクタ 10 によれば、弾性異方導電膜 20 の機能部 21 には、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部 22 の他に、当該接続用導電部 22 と同方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部 26 が、個々の接続用導電部 22 の同心円に沿って当該接続用導電部 22 を取り囲むよう配置されているため、当該高周波シールド用導電部 26 をアースに接続することにより、各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズおよび隣接する接続用導電部 22 からのノイズの両方を抑制することができる。従って、この第 2 の例の異方導電性コネクタ 10 を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0055】

図8は、本発明の第3の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図9は、第3の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第3の例に係る異方導電性コネクタ10は、第1の例に係る異方導電性コネクタ10と同様の構成のフレーム板11を有し、このフレーム板11の開口12には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜20が、当該フレーム板11の開口縁部に支持された状態で配置されている。

【0056】

弾性異方導電膜20は、その基材が弾性高分子物質よりなり、接続すべき回路装置の電極のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部22と、複数の接続用導電部22を含む導電部群25を取り囲むよう配置された厚み方向に伸びる1つの高周波シールド用導電部26と、各接続用導電部22および高周波シールド用導電部26を相互に絶縁する絶縁部23とよりなる機能部21を有し、この機能部21は、フレーム板11の開口12内に位置するよう配置されている。

この例では、接続用導電部22の各々は、円柱状の形状を有し、格子点位置に従って配列されている。また、高周波シールド用導電部26は、矩形の筒状の形状を有すると共に、その筒孔が導電部群25の寸法より大きい寸法を有し、当該筒孔内に導電部群25が収納されて当該導電部群25を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜20における機能部21の両面には、接続用導電部22および高周波シールド用導電部26の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部22a、26aが形成されている。

弾性異方導電膜20の機能部21における接続用導電部22および高周波シールド用導電部26には、図9に示すように、磁性を示す導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、絶縁部23は、導電性粒子Pが全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0057】

機能部21の周縁には、フレーム板11における開口縁部に積重されて固定支

持された被支持部 28 が、当該機能部 21 に一体に連続して形成されている。具体的には、この例における被支持部 28 は、二股状に形成されており、フレーム板 11 における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。

【0058】

この第 3 の例に係る異方導電性コネクタ 10 において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 における導電性粒子 P の材質としては、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様のものを用いることができる。

また、第 3 の例に係る異方導電性コネクタ 10 は、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 の製造方法に準じて製造することができる。

【0059】

第 3 の例に係る異方導電性コネクタ 10 によれば、弾性異方導電膜 20 の機能部 21 には、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部 22 の他に、当該接続用導電部 22 と同方向に伸びる矩形の筒状の高周波シールド用導電部 26 が、その筒孔内に全ての接続用導電部 22 を含む導電部群 25 が収納されることにより当該導電部群 25 を取り囲むよう配置されているため、当該高周波シールド用導電部 26 をアースに接続することにより、各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズを抑制することができる。従って、この第 3 の例の異方導電性コネクタ 10 を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0060】

図 10 は、本発明の第 4 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図 11 は、第 4 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第 4 の例に係る異方導電性コネクタ 10 は、第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様の構成のフレーム板 11 を有し、このフレーム板 11 の開口 12 には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜 20 が、当該フレーム板 11

の開口縁部に支持された状態で配置されている。

【0061】

弾性異方導電膜 20 は、その基材が弾性高分子物質よりなり、接続すべき回路装置の電極のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部 22 と、全ての接続用導電部 22 を含む導電部群 25（図 10 において一点鎖線で示す。）を取り囲むよう配置された厚み方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部 26 と、各接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 を相互に絶縁する絶縁部 23 とよりなる機能部 21 を有し、機能部 21 は、フレーム板 11 の開口 12 内に位置するよう配置されている。

この例では、接続用導電部 22 の各々は、円柱状の形状を有し、格子点位置に従って配列されている。また、高周波シールド用導電部 26 の各々は、円柱状の形状を有し、複数の高周波シールド用導電部 26 が、導電部群 25 の寸法より大きい寸法の矩形の辺に沿って当該導電部群 25 を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜 20 における機能部 21 の両面には、接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

弾性異方導電膜 20 の機能部 21 における接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 には、図 11 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、絶縁部 23 は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0062】

機能部 21 の周縁には、フレーム板 11 における開口縁部に積重されて固定支持された被支持部 28 が、当該機能部 21 に一体に連続して形成されている。具体的には、この例における被支持部 28 は、二股状に形成されており、フレーム板 11 における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。

【0063】

このような異方導電性コネクタ 10 においては、導電部群 25 を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部 26 の間の離間距離が測定信号の波長の $1/10$ 以下であることが好ましい。この離間距離が過大である場合には、隣接す

る高周波シールド用導電部 26 の間から高周波ノイズが通過しやすくなるため、高周波シールド用導電部 26 によるシールド効果が低下し、高周波信号による電氣的検査が困難となることがある。

【0064】

この第 4 の例に係る異方導電性コネクター 10 において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 における導電性粒子 P の材質としては、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクター 10 と同様のものを用いることができる。

また、第 4 の例に係る異方導電性コネクター 10 は、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクター 10 の製造方法に準じて製造することができる。

【0065】

第 4 の例に係る異方導電性コネクター 10 によれば、弾性異方導電膜 20 の機能部 21 には、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部 22 の他に、当該接続用導電部 22 と同方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部 26 が、全ての接続用導電部 22 を含む導電部群 25 を取り囲むよう配置されているため、当該高周波シールド用導電部 26 をアースに接続することにより、各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズを抑制することができる。従って、この第 4 の例の異方導電性コネクター 10 を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0066】

図 12 は、本発明の第 5 の例に係る異方導電性コネクターを示す平面図、図 13 は、第 5 の例に係る異方導電性コネクターの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第 5 の例に係る異方導電性コネクター 10 は、第 1 の例に係る異方導電性コネクター 10 と同様の構成のフレーム板 11 を有し、このフレーム板 11 の開口 12 には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜 20 が、当該フレーム板 11 の開口縁部に積重されて支持された状態で配置されている。

【0067】

弾性異方導電膜 20 は、その基材が弾性高分子物質よりなり、接続すべき回路装置の電極のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部 22 と、これらの接続用導電部 22 を含む接続用導電部群（図 12 において二点鎖線で示す。）の周囲に形成された複数の非接続用導電部 24 と、全ての接続用導電部 22 および全ての非接続用導電部 24 を含む導電部群 25（図 12 において一点鎖線で示す。）を取り囲むよう配置された厚み方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部 26 と、各接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 を相互に絶縁する絶縁部 23 とよりなる機能部 21 を有し、この機能部 21 は、フレーム板 11 の開口 12 内に位置するよう配置されている。

この例では、接続用導電部 22 および非接続用導電部 24 の各々は、円柱状の形状を有し、これらは格子点位置に従って配列されている。また、高周波シールド用導電部 26 の各々は、円柱状の形状を有し、複数の高周波シールド用導電部 26 が、導電部群 25 の寸法より大きい寸法の矩形の辺に沿って当該導電部群 25 を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜 20 における機能部 21 の両面には、接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

弾性異方導電膜 20 の機能部 21 における接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 には、図 13 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、絶縁部 23 は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0068】

機能部 21 の周縁には、フレーム板 11 における開口縁部に固定支持された被支持部 28 が、当該機能部 21 に一体に連続して形成されている。具体的には、この例における被支持部 28 は、二股状に形成されており、フレーム板 11 における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。

【0069】

この第5の例に係る異方導電性コネクタ10において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部22および高周波シールド用導電部26における導電性粒子Pの材質としては、前述の第1の例に係る異方導電性コネクタ10と同様のものを用いることができる。

また、導電部群25を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部26の間の離間距離は、前述の第4の例に係る異方導電性コネクタ10と同様である。

また、第5の例に係る異方導電性コネクタ10は、前述の第1の例に係る異方導電性コネクタ10の製造方法に準じて製造することができる。

【0070】

第5の例に係る異方導電性コネクタ10によれば、弾性異方導電膜20の機能部21には、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部22の他に、当該接続用導電部22と同方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部26が、全ての接続用導電部22を含む導電部群25を取り囲むよう配置されているため、当該高周波シールド用導電部26をアースに接続することにより、各接続用導電部22において、高周波信号に対する外部からのノイズを抑制することができる。従って、この第5の例の異方導電性コネクタ10を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば1GHz以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0071】

図14は、本発明の第6の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図15は、第6の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第6の例に係る異方導電性コネクタ10は、接続すべき電極のパターンに対応するパターンに従って複数の円形の開口12（図14において破線で示す。）が形成された全体が矩形のフレーム板11を有し、このフレーム板11には、厚み方向に導電性を有する矩形の弾性異方導電膜20が固定支持されている。また、この例におけるフレーム板11における四隅の位置には、接続すべき回路装置

に対する位置決めを行うための位置決め孔 13 が形成されている。

【0072】

弾性異方導電膜 20 は、その基材が弾性高分子物質よりなり、それぞれ厚み方向に伸びる円柱状の接続用導電部 22 と、この接続用導電部 22 の周囲に一体に形成された絶縁部 23 とよりなる複数の機能部 21 を有し、これらの機能部 21 の各々は、フレーム板 11 の各開口 12 内に位置するよう配置されている。

各機能部 21 の周縁には、フレーム板 11 の両面の各々に積重されて固定支持された被支持部 28 が、当該機能部 21 の各々に一体に連続して形成されている。この被支持部 28 には、それぞれ厚み方向に伸びてフレーム板 11 に電氣的に接続された複数の高周波シールド用導電部 26 が形成されている。これらの高周波シールド用導電部 26 の各々は、接続用導電部 22 の径より大きい内径を有する円筒状の形状を有し、1つの接続用導電部 22 に対して同心的に位置されることにより当該接続用導電部 22 を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜 20 の両面には、接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

弾性異方導電膜 20 の機能部 21 における接続用導電部 22 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 には、図 15 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、機能部 21 における絶縁部 23 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 以外の部分は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0073】

フレーム板 11 を構成する材料としては、導電性を有するものであって、当該フレーム板 11 が容易に変形せず、その形状が安定に維持される程度の剛性を有するものであれば特に限定されないが、金属材料を用いることが好ましい。

フレーム板 11 を構成する金属材料の具体例としては、鉄、銅、ニッケル、クロム、コバルト、マグネシウム、マンガン、モリブデン、インジウム、鉛、パラジウム、チタン、タンゲステン、アルミニウム、金、白金、銀などの金属または

これらを2種以上組み合わせた合金若しくは合金鋼などが挙げられる。

【0074】

この第6の例に係る異方導電性コネクタ10において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部22および高周波シールド用導電部26における導電性粒子Pの材質としては、前述の第1の例に係る異方導電性コネクタ10と同様のものを用いることができる。

また、第6の例に係る異方導電性コネクタ10は、前述の第1の例に係る異方導電性コネクタ10の製造方法に準じて製造することができる。

【0075】

第6の例に係る異方導電性コネクタ10によれば、弾性異方導電膜20には、機能部21に配置された、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部22の他に、被支持部28に、接続用導電部22と同方向に伸びる円筒状の高周波シールド用導電部26が、個々の接続用導電部22に対して同心的に位置されることにより当該接続用導電部22を取り囲むよう配置されており、しかも、高周波シールド用導電部26の各々は、導電性を有するフレーム板11に電氣的に接続されているため、当該フレーム板11をアースに接続することにより、各接続用導電部22において、高周波信号に対する外部からのノイズおよび隣接する接続用導電部22からのノイズの両方を抑制することができる。従って、この第6の例の異方導電性コネクタ10を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば1GHz以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0076】

図16は、本発明の第7の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図17は、第7の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第7の例に係る異方導電性コネクタ10は、第6の例に係る異方導電性コネクタ10と同様の構成のフレーム板11を有し、このフレーム板11には、厚み方向に導電性を有する矩形の弾性異方導電膜20が固定支持されている。

【0077】

弾性異方導電膜 20 は、その基材が弾性高分子物質よりなり、それぞれ厚み方向に伸びる円柱状の接続用導電部 22 と、この接続用導電部 22 の周囲に一体に形成された絶縁部 23 とよりなる複数の機能部 21 を有し、これらの機能部 21 の各々は、フレーム板 11 の各開口 12 内に位置するように配置されている。

各機能部 21 の周縁には、フレーム板 11 の両面の各々に積重されて固定支持された被支持部 28 が、当該機能部 21 の各々に一体に連続して形成されている。この被支持部 28 には、それぞれ厚み方向に伸びてフレーム板 11 に電氣的に接続された複数の高周波シールド用導電部 26 が形成されている。これらの高周波シールド用導電部 26 の各々は、円柱状の形状を有し、複数（図示の例では 8 つ）の高周波シールド用導電部 26 が、接続用導電部 22 の径より大きい径の同心円（図 16 において二点鎖線で示す。）に沿って当該接続用導電部 22 を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜 20 の両面には、接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

弾性異方導電膜 20 の機能部 21 における接続用導電部 22 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 には、図 17 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、機能部 21 における絶縁部 23 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 以外の部分は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0078】

この第 7 の例に係る異方導電性コネクター 10 において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 における導電性粒子 P の材質としては、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクター 10 と同様のものを用いることができる。

また、接続用導電部 25 を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部 26 の間の離間距離は、前述の第 2 の例に係る異方導電性コネクター 10 と同様である。

また、第7の例に係る異方導電性コネクタ10は、前述の第1の例に係る異方導電性コネクタ10の製造方法に準じて製造することができる。

【0079】

第7の例に係る異方導電性コネクタ10によれば、弾性異方導電膜20には、機能部21に配置された、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部22の他に、被支持部28に、接続用導電部22と同方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部26が、個々の接続用導電部22の同心円に沿って当該接続用導電部22を取り囲むよう配置されており、しかも、高周波シールド用導電部26の各々は、導電性を有するフレーム板11に電氣的に接続されているため、当該フレーム板11をアースに接続することにより、各接続用導電部22において、高周波信号に対する外部からのノイズおよび隣接する接続用導電部22からのノイズの両方を抑制することができる。従って、この第7の例の異方導電性コネクタ10を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば1GHz以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0080】

図18は、本発明の第8の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図19は、第8の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第8の例に係る異方導電性コネクタ10は、第1の例に係る異方導電性コネクタ10と同様の構成のフレーム板11を有し、このフレーム板11の開口12には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜20が、当該フレーム板11の開口縁部に支持された状態で配置されている。

【0081】

弾性異方導電膜20は、その基材が弾性高分子物質よりなり、接続すべき回路装置の電極のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部22と、各接続用導電部22を相互に絶縁する絶縁部23とよりなる機能部21を有し、この機能部21は、フレーム板11の開口12内に位置するよう配置されている。この例では、接続用導電部22の各々は、円柱状

の形状を有し、格子点位置に従って配列されている。

機能部 2 1 の周縁には、フレーム板 1 1 における開口縁部に積重されて固定支持された被支持部 2 8 が、当該機能部 2 1 に一体に連続して形成されている。具体的には、この例における被支持部 2 8 は、二股状に形成されており、フレーム板 1 1 における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。この被支持部 2 8 には、厚み方向に伸びてフレーム板 1 1 に電氣的に接続された高周波シールド用導電部 2 6 が形成されている。この例における高周波シールド用導電部 2 6 は、矩形の筒状の形状を有すると共に、その筒孔がフレーム板 1 1 の開口 1 2 の寸法より大きい寸法を有し、当該筒孔内に機能部 2 1 における全ての接続用導電部 2 2 を含む導電部群 2 5 (図 1 8 において一点鎖線で示す。) が収納されて当該導電部群 2 5 を取り囲むよう配置されている。

また、弾性異方導電膜 2 0 における機能部 2 1 の両面には、接続用導電部 2 2 および高周波シールド用導電部 2 6 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 2 2 a, 2 6 a が形成されている。

弾性異方導電膜 2 0 の機能部 2 1 における接続用導電部 2 2 および被支持部 2 8 における高周波シールド用導電部 2 6 には、図 1 9 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、機能部 2 1 における絶縁部 2 3 および被支持部 2 8 における高周波シールド用導電部 2 6 以外の部分は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【 0 0 8 2 】

この第 8 の例に係る異方導電性コネクター 1 0 において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部 2 2 および高周波シールド用導電部 2 6 における導電性粒子 P の材質としては、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクター 1 0 と同様のものを用いることができる。

また、第 8 の例に係る異方導電性コネクター 1 0 は、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクター 1 0 の製造方法に準じて製造することができる。

【 0 0 8 3 】

第 8 の例に係る異方導電性コネクター 1 0 によれば、弾性異方導電膜 2 0 には

、機能部 21 に配置された、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部 22 の他に、被支持部 28 に、接続用導電部 22 と同方向に伸びる矩形の筒状の高周波シールド用導電部 26 が、その筒孔内に全ての接続用導電部 22 を含む導電部群 25 が収納されることにより当該導電部群 25 を取り囲むよう配置されており、しかも、高周波シールド用導電部 26 は導電性を有するフレーム板 11 に電氣的に接続されているため、当該フレーム板 11 をアースに接続することにより、各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズを抑制することができる。従って、この第 8 の例の異方導電性コネクタ 10 を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0084】

図 20 は、本発明の第 9 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図 21 は、第 9 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第 9 の例に係る異方導電性コネクタ 10 は、第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様の構成のフレーム板 11 を有し、このフレーム板 11 の開口 12 には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜 20 が、当該フレーム板 11 の開口縁部に支持された状態で配置されている。

【0085】

弾性異方導電膜 20 は、その基材が弾性高分子物質よりなり、接続すべき回路装置の電極のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部 22 と、各接続用導電部 22 を相互に絶縁する絶縁部 23 とよりなる機能部 21 を有し、機能部 21 は、フレーム板 11 の開口 12 内に位置するように配置されている。この例では、接続用導電部 22 の各々は、円柱状の形状を有し、格子点位置に従って配列されている。

機能部 21 の周縁には、フレーム板 11 における開口縁部に積重されて固定支持された被支持部 28 が、当該機能部 21 に一体に連続して形成されている。具体的には、この例における被支持部 28 は、二股状に形成されており、フレーム

板 11 における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。この被支持部 28 には、それぞれ厚み方向に伸びてフレーム板 11 に電氣的に接続された複数の円柱状の高周波シールド用導電部 26 が形成されている。この例における高周波シールド用導電部 26 の各々は、フレーム板 11 の開口 12 の寸法より大きい寸法の矩形の辺に沿って、機能部 21 における全ての接続用導電部 22 を含む導電部群 25 (図 20 において一点鎖線で示す。) を取り囲むよう配置されている。

また、弾性異方導電膜 20 における機能部 21 の両面には、接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

弾性異方導電膜 20 の機能部 21 における接続用導電部 22 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 には、図 21 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、機能部 21 における絶縁部 23 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 以外の部分は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0086】

この第 9 の例に係る異方導電性コネクタ 10 において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 における導電性粒子 P の材質としては、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様のものを用いることができる。

また、導電部群 25 を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部 26 の間の離間距離は、前述の第 4 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様である。

また、第 9 の例に係る異方導電性コネクタ 10 は、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 の製造方法に準じて製造することができる。

【0087】

第 9 の例に係る異方導電性コネクタ 10 によれば、弾性異方導電膜 20 には、機能部 21 に配置された、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部 2

2の他に、被支持部28に、接続用導電部22と同方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部26が、全ての接続用導電部22を含む導電部群25を取り囲むよう配置されており、しかも、高周波シールド用導電部26の各々は、導電性を有するフレーム板11に電氣的に接続されているため、当該フレーム板11をアースに接続することにより、各接続用導電部22において、高周波信号に対する外部からのノイズを抑制することができる。従って、この第9の例の異方導電性コネクタ10を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば1GHz以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0088】

図22は、本発明の第10の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図23は、第10の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第10の例に係る異方導電性コネクタ10は、第6の例に係る異方導電性コネクタ10と同様の構成のフレーム板11を有し、このフレーム板11には、厚み方向に導電性を有する矩形の弾性異方導電膜20が固定支持されている。

【0089】

弾性異方導電膜20は、その基材が弾性高分子物質よりなり、それぞれ厚み方向に伸びる円柱状の接続用導電部22と、この接続用導電部22の周囲に一体に形成された絶縁部23とよりなる複数の機能部21を有し、これらの機能部21の各々は、フレーム板11の各開口12内に位置するよう配置されている。

各機能部21の周縁には、フレーム板11の両面の各々に積重されて固定支持された被支持部28が、当該機能部21の各々に一体に連続して形成されている。この被支持部28には、厚み方向に伸びてフレーム板11に電氣的に接続された高周波シールド用導電部26が形成されている。この例の高周波シールド用導電部26は、矩形の筒状の形状を有すると共に、その筒孔が全ての接続用導電部22を含む導電部群25（図22において一点鎖線で示す。）の寸法より大きい寸法を有し、当該筒孔内に導電部群25が収納されて当該導電部群25を取り囲むよう配置されている。また、弾性異方導電膜20の両面には、接続用導電部2

2 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

弾性異方導電膜 20 の機能部 21 における接続用導電部 22 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 には、図 23 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、機能部 21 における絶縁部 23 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 以外の部分は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0090】

この第 10 の例に係る異方導電性コネクタ 10 において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 における導電性粒子 P の材質としては、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様のものを用いることができる。

また、第 10 の例に係る異方導電性コネクタ 10 は、前述の第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 の製造方法に準じて製造することができる。

【0091】

第 10 の例に係る異方導電性コネクタ 10 によれば、弾性異方導電膜 20 には、機能部 21 に配置された、接続対象電極に電気的に接続される接続用導電部 22 の他に、被支持部 28 に、接続用導電部 22 と同方向に伸びる矩形の筒状の高周波シールド用導電部 26 が、その筒孔内に全ての接続用導電部 22 を含む導電部群 25 が収納されることにより当該導電部群 25 を取り囲むよう配置されており、しかも、高周波シールド用導電部 26 は導電性を有するフレーム板 11 に電気的に接続されているため、当該フレーム板 11 をアースに接続することにより、各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズを抑制することができる。従って、この第 10 の例の異方導電性コネクタ 10 を回路装置の電気的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電気的検査を行うことができる。

【0092】

図 24 は、本発明の第 11 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図、図 25 は、第 11 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

第 11 の例に係る異方導電性コネクタ 10 は、第 6 の例に係る異方導電性コネクタ 10 と同様の構成のフレーム板 11 を有し、このフレーム板 11 には、厚み方向に導電性を有する矩形の弾性異方導電膜 20 が固定支持されている。

【0093】

弾性異方導電膜 20 は、その基材が弾性高分子物質よりなり、それぞれ厚み方向に伸びる円柱状の接続用導電部 22 と、この接続用導電部 22 の周囲に一体に形成された絶縁部 23 とよりなる複数の機能部 21 を有し、これらの機能部 21 の各々は、フレーム板 11 の各開口 12 内に位置するように配置されている。

各機能部 21 の周縁には、フレーム板 11 の両面の各々に積重されて固定支持された被支持部 28 が、当該機能部 21 の各々に一体に連続して形成されている。この被支持部 28 には、それぞれ厚み方向に伸びてフレーム板 11 に電氣的に接続された複数の円柱状の高周波シールド用導電部 26 が形成されている。この例における高周波シールド用導電部 26 の各々は、全ての接続用導電部 22 を含む導電部群 25（図 24 において一点鎖線で示す。）の寸法より大きい寸法の矩形の辺に沿って、機能部 21 における導電部群 25 を取り囲むよう配置されている。

また、弾性異方導電膜 20 の両面には、接続用導電部 22 および高周波シールド用導電部 26 の各々が位置する個所に、それら以外の表面から突出する突出部 22a, 26a が形成されている。

弾性異方導電膜 20 の機能部 21 における接続用導電部 22 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 には、図 25 に示すように、磁性を示す導電性粒子 P が厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、機能部 21 における絶縁部 23 および被支持部 28 における高周波シールド用導電部 26 以外の部分は、導電性粒子 P が全く或いは殆ど含有されていないものである。

【0094】

この第11の例に係る異方導電性コネクタ10において、弾性異方導電膜を構成する弾性高分子物質の材質、並びに接続用導電部22および高周波シールド用導電部26における導電性粒子Pの材質としては、前述の第1の例に係る異方導電性コネクタ10と同様のものを用いることができる。

また、導電部群25を取り囲む互いに隣接する高周波用シールド導電部26の間の離間距離は、前述の第4の例に係る異方導電性コネクタ10と同様である。

また、第11の例に係る異方導電性コネクタ10は、前述の第1の例に係る異方導電性コネクタ10の製造方法に準じて製造することができる。

【0095】

第11の例に係る異方導電性コネクタ10によれば、弾性異方導電膜20には、機能部21に配置された、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部22の他に、被支持部28に、接続用導電部22と同方向に伸びる複数の高周波シールド用導電部26が、全ての接続用導電部22を含む導電部群25を取り囲むよう配置されており、しかも、高周波シールド用導電部26の各々は、導電性を有するフレーム板11に電氣的に接続されているため、当該フレーム板11をアースに接続することにより、各接続用導電部22において、高周波信号に対する外部からのノイズを抑制することができる。従って、この第11の例の異方導電性コネクタ10を回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば1GHz以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0096】

以上、本発明の異方導電性コネクタは上記の第1の例～第11の例に限定されず、種々の変更を加えることが可能である。

例えば、図26に示すように、弾性異方導電膜20における機能部21には、個々の接続用導電部22を取り囲む高周波シールド用導電部26aに加えて、更に、複数の接続用導電部22を含む導電部群を取り囲む高周波シールド用導電部26bが形成されていてもよく、図27に示すように、機能部21に形成された高周波シールド用導電部26a、26bに加えて、更に、被支持部28に、複数

の接続用導電部 22 を含む導電部群を取り囲む高周波シールド用導電部 26 が形成されていてもよい。

また、図 28 に示すように、機能部 21 に、それぞれ複数の接続用導電部 22 を含む、互いに離間して形成された複数の導電部群 25（図において一点鎖線で示す。）が形成されている場合には、高周波シールド用導電部 26 が全ての導電部群 25 を取り囲むよう形成されていてもよく、また、図 29 に示すように、高周波シールド用導電部 26 が個々の導電部群 25 を取り囲むよう形成されていてもよい。

また、本発明の異方導電性コネクタの用途は、回路装置の電氣的検査に限定されるものではなく、電子部品をプリント配線板に実装するために用いられるコネクタとしても有用である。

【0097】

〔回路装置の電氣的検査装置〕

図 30 は、本発明に係る回路装置の電氣的検査装置の一例における構成を示す説明図である。この回路装置の電氣的検査装置は、矩形の検査用回路基板 40 と、この検査用回路基板 40 の表面上に配置された、前述の第 1 の例の異方導電性コネクタ 10 とを有する。

検査用回路基板 40 の表面には、検査対象である回路装置 1 の被検査電極 2 のパターンに対応するパターンに従って複数の円形検査用電極 41 が配置され、更に、異方導電性コネクタ 10 における高周波シールド用導電部 26 のパターンに対応するパターンに従って複数のリング状のアース用電極 42 が配置されている。具体的には、アース用電極 42 の各々は、1 つの検査用電極 41 に対して同心的に位置されることにより当該検査用電極 41 を取り囲むよう配置されている。検査用電極 41 はテスター（図示省略）に電氣的に接続され、一方、アース用電極 42 はアースに接続されている。また、検査用回路基板 40 の表面の四隅の各々の位置には、当該検査用回路基板 40 の表面から上方に伸びるガイドピン 43 が設けられている。

そして、異方導電性コネクタ 10 におけるフレーム板 11 の位置決め孔 13 に検査用回路基板 40 のガイドピン 43 が挿入されることにより、弾性異方導電

膜 20 における接続用導電部 22 が検査用電極 41 上に位置され、高周波シールド用導電部 26 がアース用電極 42 上に位置された状態で、当該異方導電性コネクタ 10 が検査用回路基板 40 の表面上に配置されて固定されている。

【0098】

このような回路装置の電氣的検査装置においては、異方導電性コネクタ 10 上に、被検査電極 2 が接続用導電部 22 上に位置されるよう回路装置 1 が配置され、この状態で、例えば回路装置 1 を下方に押圧することにより、異方導電性コネクタ 10 における接続用導電部 22 の各々が、被検査電極 2 と検査用電極 41 とにより挟圧された状態となり、これにより、接続用導電部 22 にその厚み方向に導電路が形成される結果、回路装置 1 の被検査電極 2 の各々と検査用回路基板 40 の検査用電極 41 の各々との電氣的接続が達成され、この状態で、回路装置 1 に対する所要の電氣的検査が行われる。

ここで、検査対象である回路装置 1 としては、パッケージ IC、MCM 等の半導体集積回路装置、集積回路が形成されたウエハ、前記半導体集積回路装置を構成するためのプリント回路基板、前記半導体集積回路装置を搭載するためのプリント回路基板などが挙げられる。

【0099】

このような回路装置の電氣的検査装置によれば、第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 が設けられており、当該異方導電性コネクタ 10 における高周波シールド用導電部 26 の各々が、検査用回路基板 40 におけるアース用電極 42 を介してアースに接続されているため、異方導電性コネクタ 10 の各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズおよび隣接する接続用導電部 22 からのノイズの両方を抑制することができる。従って、検査対象である回路装置 1 のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置 1 についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0100】

図 31 は、本発明に係る回路装置の電氣的検査装置の他の例における構成を示す説明図である。この回路装置の電氣的検査装置は、矩形の検査用回路基板 40

と、この検査用回路基板 40 の表面上に配置された、前述の第 6 の例の異方導電性コネクタ 10 とを有する。

検査用回路基板 40 の表面には、検査対象である回路装置 1 の被検査電極 2 のパターンに対応するパターンに従って複数の円形の検査用電極 41 が形成されており、これらの検査用電極 41 はテスター（図示省略）に電氣的に接続されている。検査用回路基板 40 の表面の四隅の各々の位置には、当該検査用回路基板 40 の表面から上方に伸びるガイドピン 43 が設けられており、異方導電性コネクタ 10 におけるフレーム板 11 の位置決め孔 13 に検査用回路基板 40 のガイドピン 43 が挿入されることにより、弾性異方導電膜 20 における接続用導電部 22 が検査用電極 41 上に位置された状態で、当該異方導電性コネクタ 10 が検査用回路基板 40 の表面上に配置されて固定されている。

また、異方導電性コネクタ 10 におけるフレーム板 11 はアースに接続されている。

【0101】

このような回路装置の電氣的検査装置においては、異方導電性コネクタ 10 上に、被検査電極 2 が接続用導電部 22 上に位置されるよう回路装置 1 が配置され、この状態で、例えば回路装置 1 を下方に押圧することにより、異方導電性コネクタ 10 における接続用導電部 22 の各々が、被検査電極 2 と検査用電極 41 とにより挟圧された状態となり、これにより、接続用導電部 22 にその厚み方向に導電路が形成される結果、回路装置 1 の被検査電極 2 の各々と検査用回路基板 40 の検査用電極 41 の各々との電氣的接続が達成され、この状態で、回路装置 1 に対する所要の電氣的検査が行われる。ここで、検査対象である回路装置 1 は、図 30 に示す回路装置の電氣的検査装置と同様である。

【0102】

このような回路装置の電氣的検査装置によれば、第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 が設けられており、当該異方導電性コネクタ 10 における高周波シールド用導電部 26 の各々が、検査用回路基板 40 におけるアース用電極 42 を介してアースに接続されているため、異方導電性コネクタ 10 の各接続用導電部 22 において、高周波信号に対する外部からのノイズおよび隣接する接続用

導電部 22 からのノイズの両方を抑制することができる。従って、検査対象である回路装置 1 のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置 1 についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0103】

本発明の回路装置の電氣的検査装置においては、上記の例に限定されず種々の変更を加えることが可能である。

例えば、図 30 に示す回路装置の電氣的検査装置において、第 1 の例に係る異方導電性コネクタ 10 の代わりに、第 2 の例～第 5 の例に係る異方導電性コネクタおよび図 26～図 29 に示す異方導電性コネクタのいずれかを用いることができる。この場合には、検査用回路基板 40 におけるアース用電極 42 は、用いられる異方導電性コネクタにおける弾性異方導電膜の機能部に形成された高周波シールド用導電部のパターンに対応するパターンに従って配置すればよい。また、図 27 に示す異方導電性コネクタを用いる場合には、フレーム板 11 をアースに接続することが好ましい。

また、図 31 に示す回路装置の電氣的検査において、第 6 の例に係る異方導電性コネクタ 10 の代わりに、第 7 の例～第 11 の例に係る異方導電性コネクタのいずれかを用いることができる。

【0104】

【発明の効果】

本発明の異方導電性コネクタによれば、弾性異方導電膜には、接続対象電極に電氣的に接続される接続用導電部の他に、当該接続用導電部と同方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されているため、当該高周波シールド用導電部をアースに接続することにより、各接続用導電部において、高周波信号に対する外部からのノイズまたは隣接する接続用導電部からのノイズを抑制することができる。従って、本発明の異方導電性コネクタを回路装置の電氣的検査に用いる場合において、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【0105】

本発明の回路装置の電氣的検査装置によれば、上記の異方導電性コネクタが設けられているため、当該異方導電性コネクタにおける高周波シールド用導電部をアースに接続することにより、異方導電性コネクタの各接続用導電部において、高周波信号に対する外部からのノイズまたは隣接する接続用導電部からのノイズの両方を抑制することができる。従って、検査対象である回路装置のクロック周波数が例えば 1 GHz 以上のものであっても、当該回路装置についてノイズの影響を受けずに所期の電氣的検査を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図 2】

本発明の第 1 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図 3】

第 1 の例に係る異方導電性コネクタにおける弾性異方導電膜を成形するために用いられる金型の要部を拡大して示す説明用断面図である。

【図 4】

図 3 に示す金型内に、フレーム板が配置されると共に、弾性異方導電膜用の成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 5】

成形材料層の厚み方向に、強度分布を有する磁場が作用した状態を示す説明用断面図である。

【図 6】

本発明の第 2 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図 7】

本発明の第 2 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図 8】

本発明の第3の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図9】

本発明の第3の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図10】

本発明の第4の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図11】

本発明の第4の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図12】

本発明の第5の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図13】

本発明の第5の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図14】

本発明の第6の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図15】

本発明の第6の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図16】

本発明の第7の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図17】

本発明の第7の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図18】

本発明の第8の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図19】

本発明の第8の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図 20】

本発明の第 9 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図 21】

本発明の第 9 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図 22】

本発明の第 10 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図 23】

本発明の第 10 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図 24】

本発明の第 11 の例に係る異方導電性コネクタを示す平面図である。

【図 25】

本発明の第 11 の例に係る異方導電性コネクタの要部の構成を拡大して示す説明用断面図である。

【図 26】

本発明の異方導電性コネクタの変形例を示す平面図である。

【図 27】

本発明の異方導電性コネクタの他の変形例を示す平面図である。

【図 28】

本発明の異方導電性コネクタの更に他の変形例を示す平面図である。

【図 29】

本発明の異方導電性コネクタの更に他の変形例を示す平面図である。

【図 30】

本発明の回路装置の電氣的検査装置の一例における構成を示す説明図である。

【図 31】

本発明の回路装置の電氣的検査装置の他の例における構成を示す説明図である。

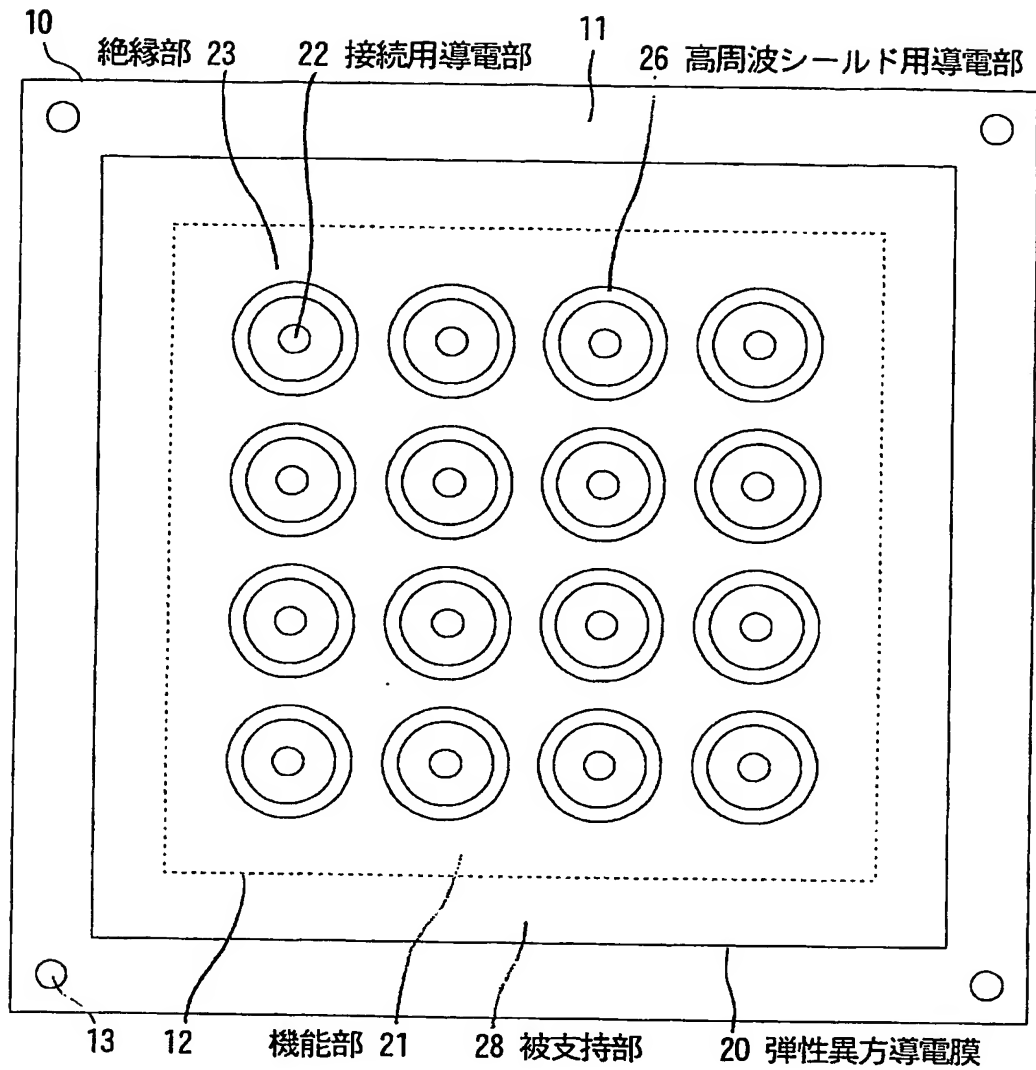
。

【符号の説明】

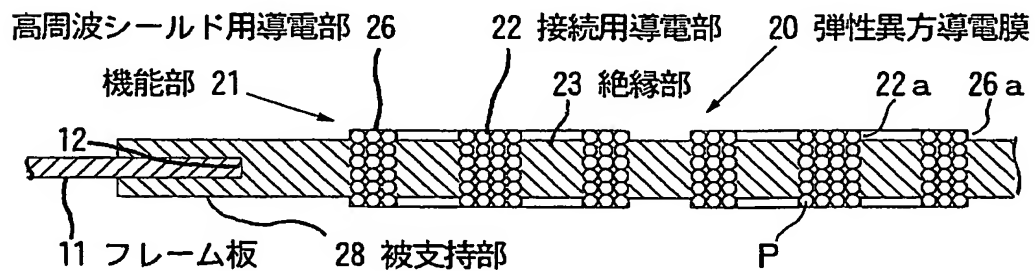
- 1 回路装置
- 2 被検査電極
- 10 異方導電性コネクター
- 11 フレーム板
- 12 開口
- 13 位置決め孔
- 15, 16 スペーサー
- 20 弾性異方導電膜
- 20A 成形材料層
- 21 機能部
- 22 接続用導電部
- 22a 突出部
- 23 絶縁部
- 24 非接続用導電部
- 25 導電部群
- 26, 26a, 26b, 26c 高周波シールド用導電部
- 26a 突出部
- 28 被支持部
- 30 上型
- 31 強磁性体基板
- 32, 33 強磁性体層
- 32a, 33a 凹所
- 34 被磁性体層
- 35 上型
- 36 強磁性体基板
- 37, 38 強磁性体層
- 37a, 38a 凹所
- 39 被磁性体層
- P 導電性粒子

【書類名】 図面

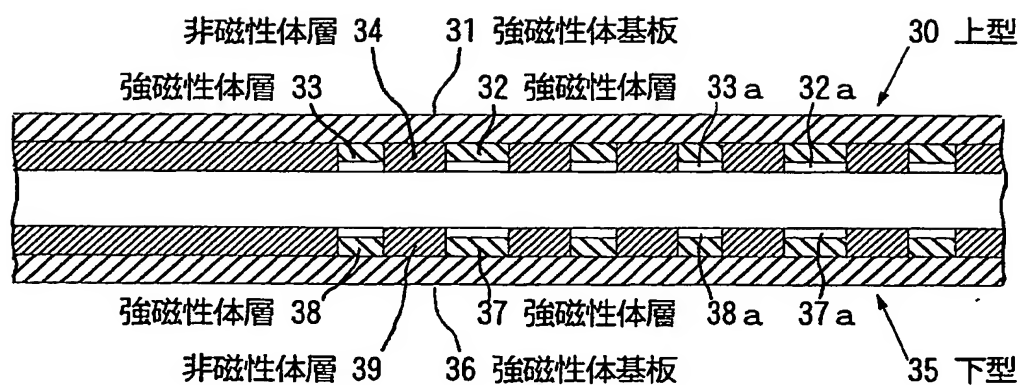
【図 1】



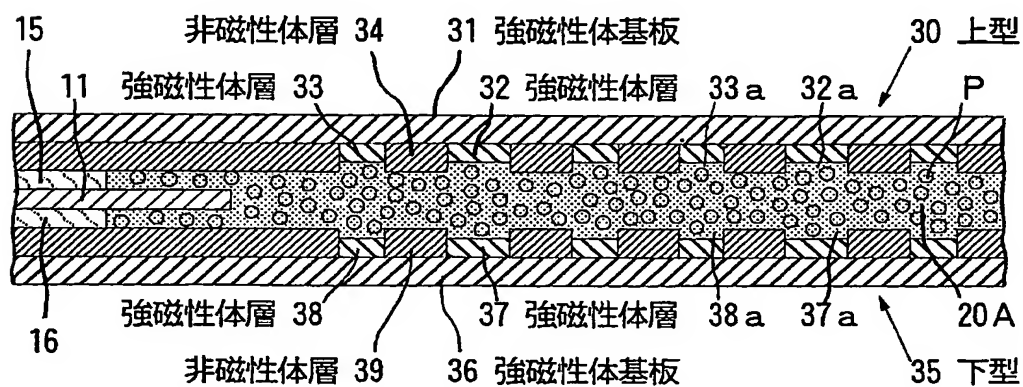
【図 2】



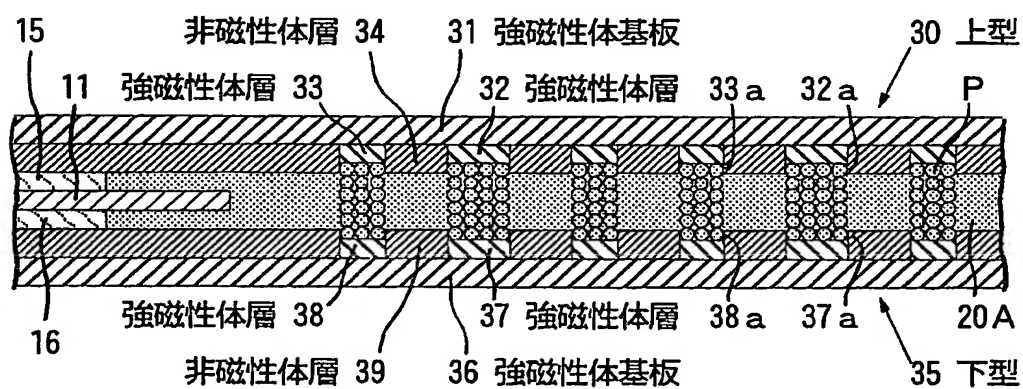
【図 3】



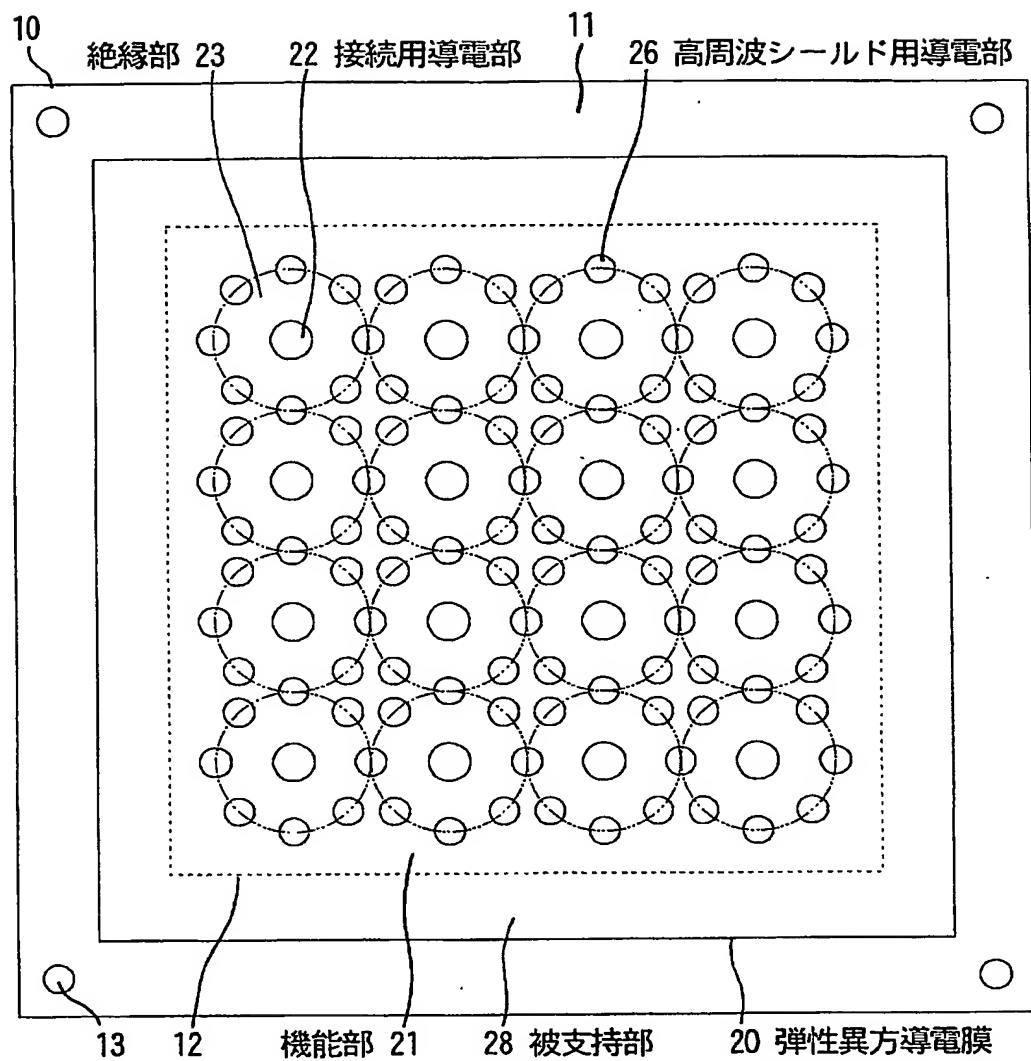
【図 4】



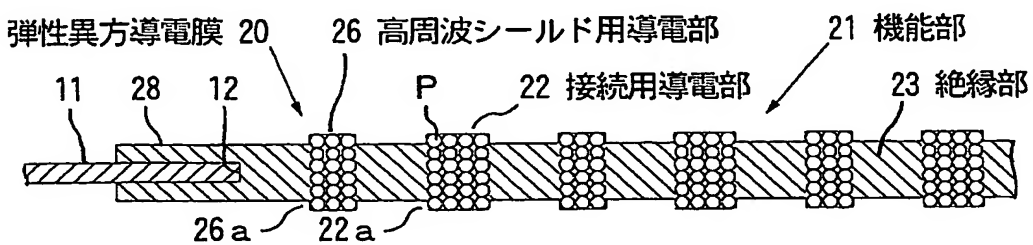
【図 5】



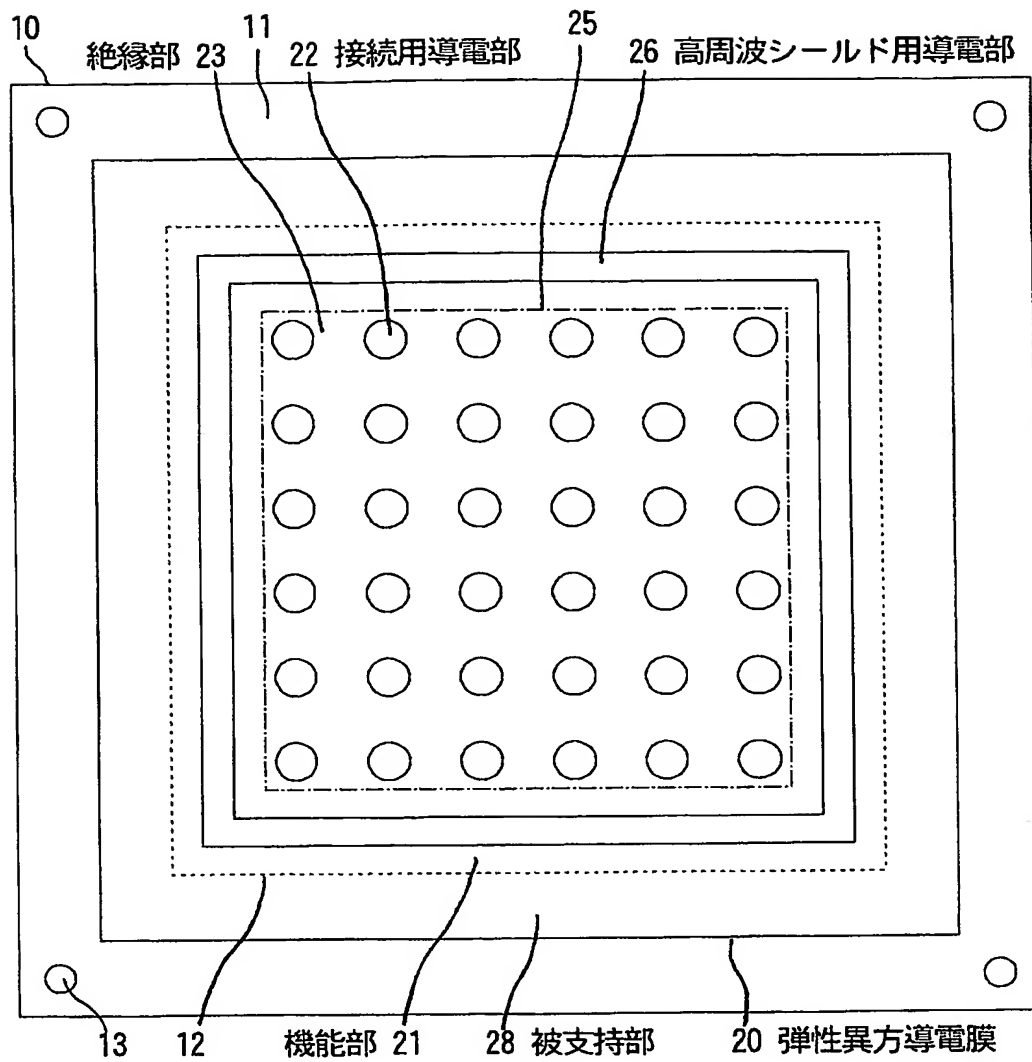
【図 6】



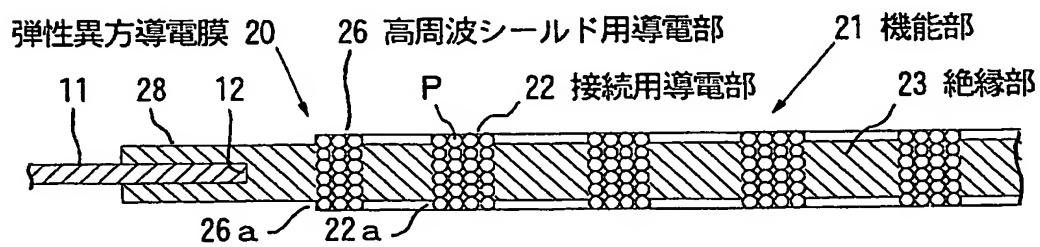
【図 7】



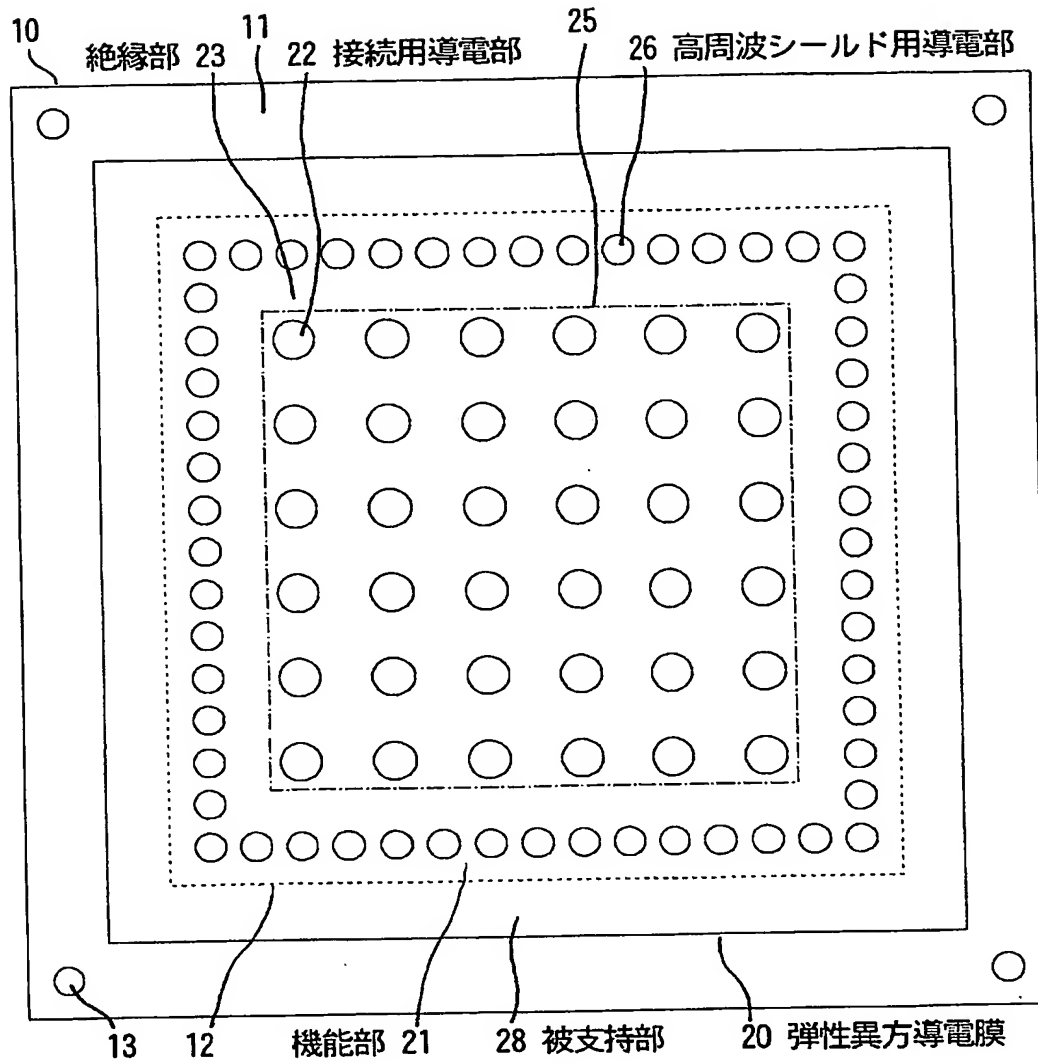
【図 8】



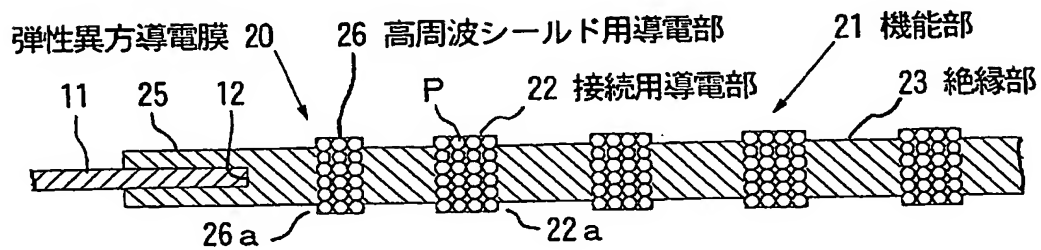
【図 9】



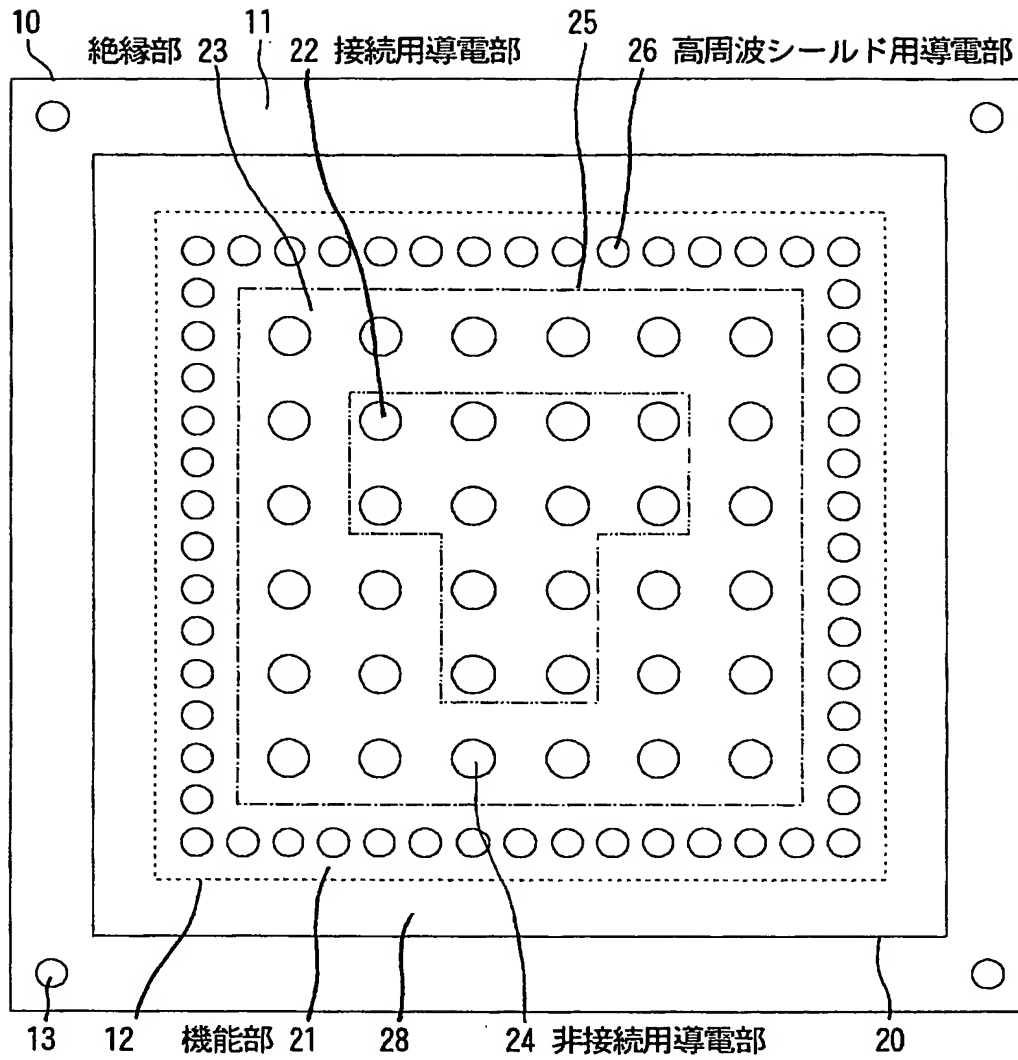
【図 10】



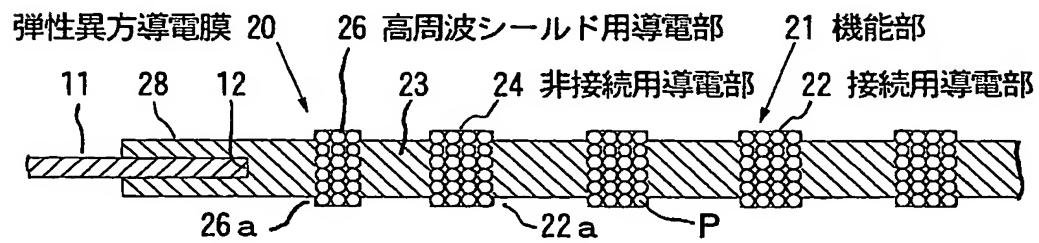
【図 11】



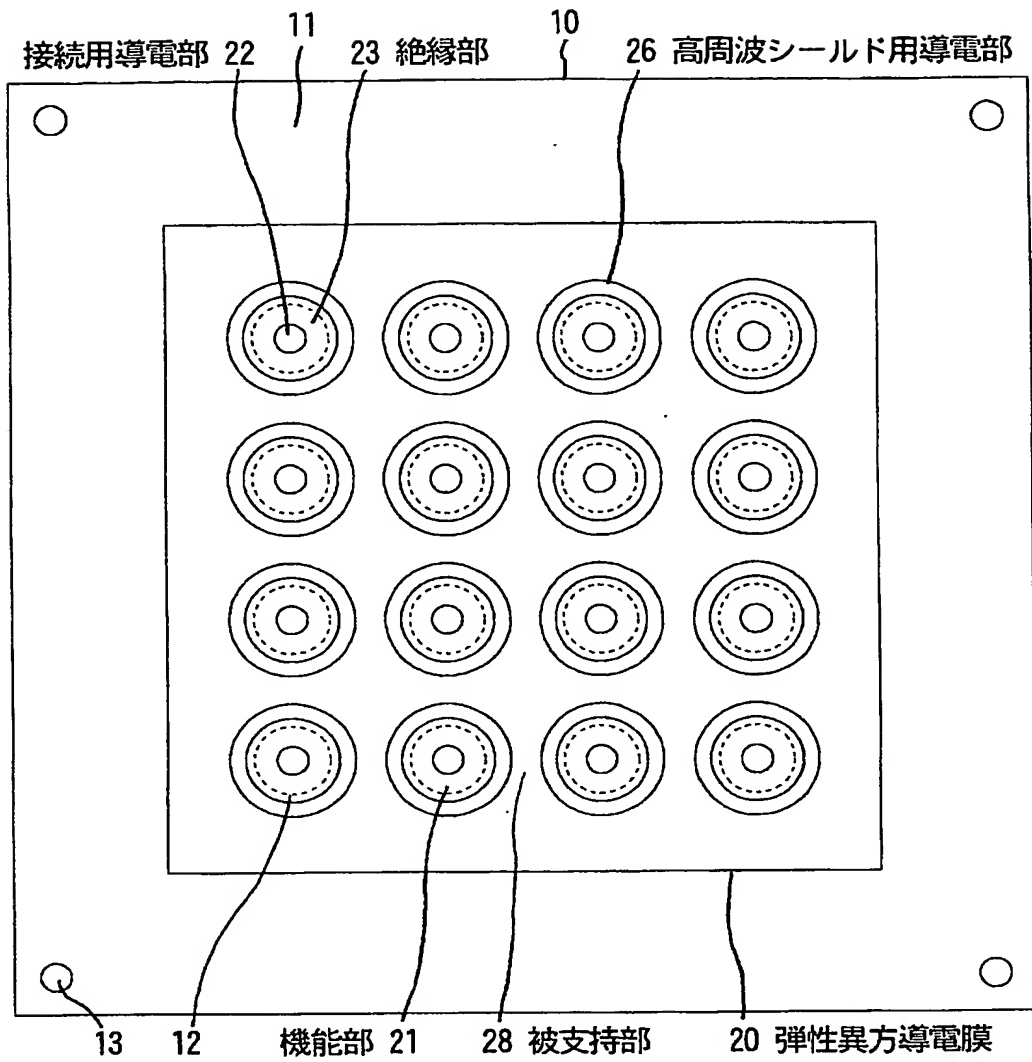
【図 1 2】



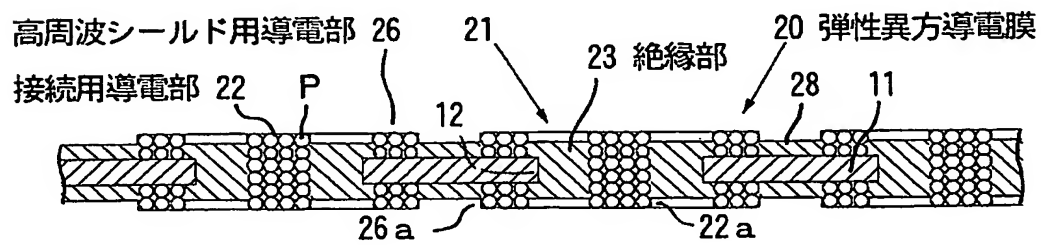
【図 1 3】



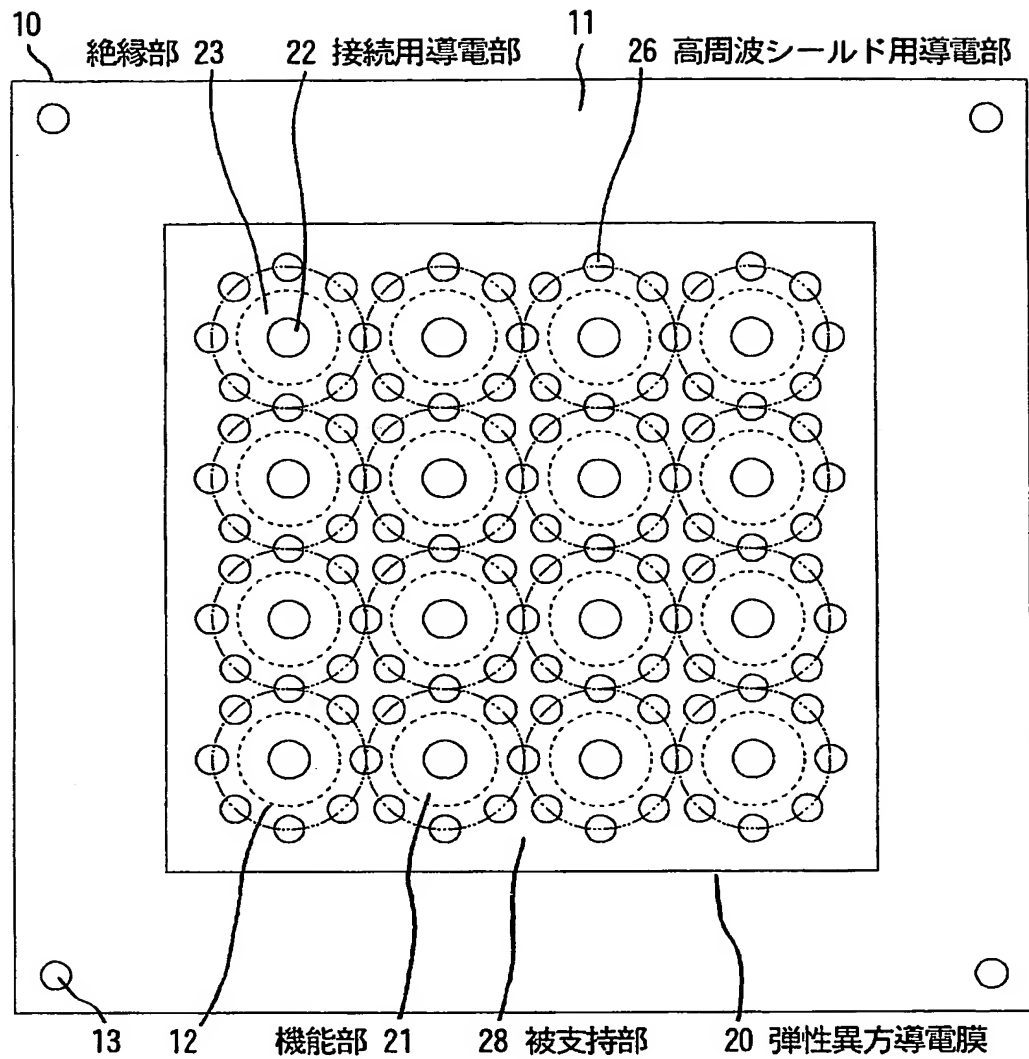
【図 14】



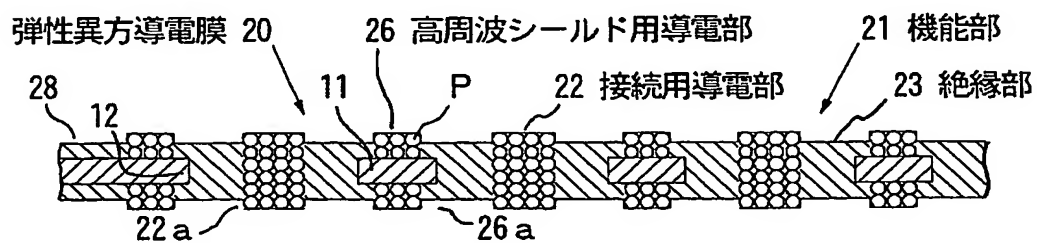
【図 15】



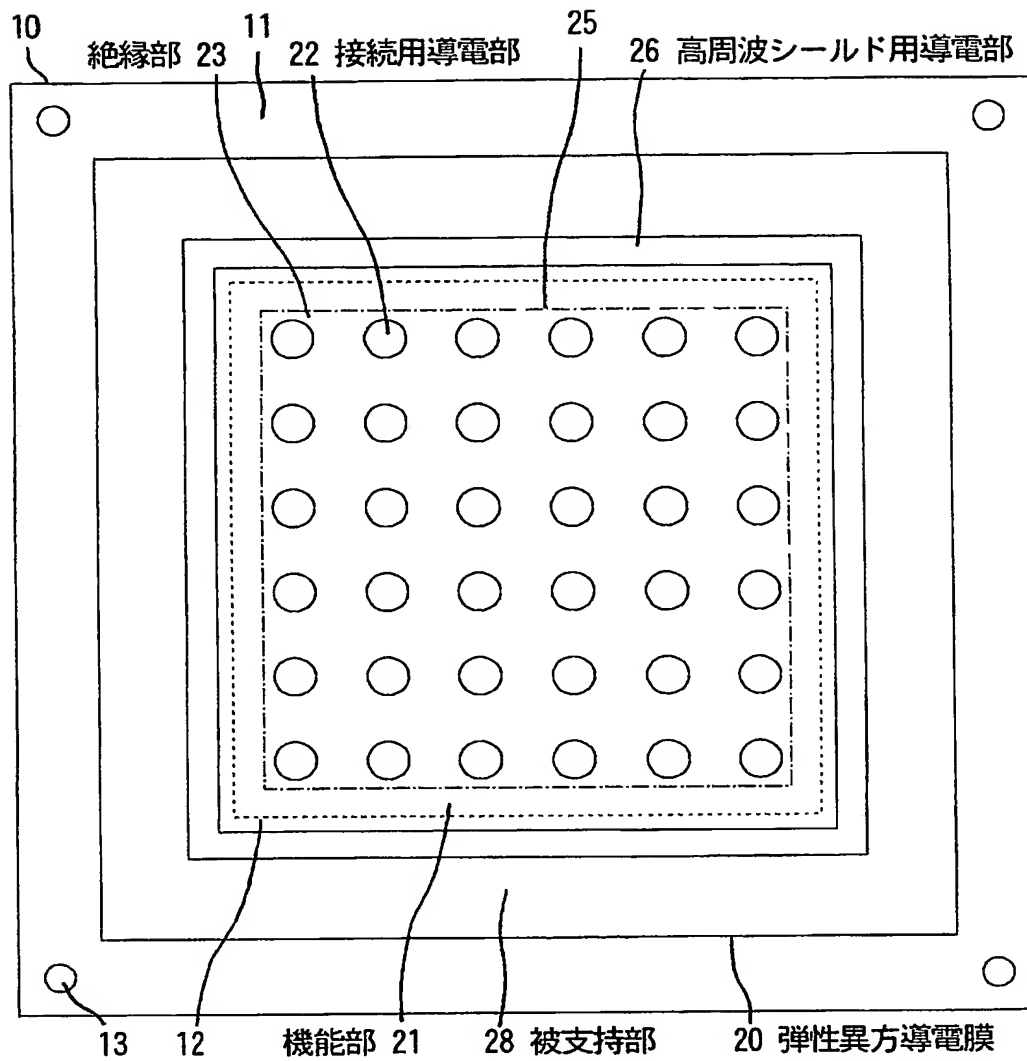
【図 16】



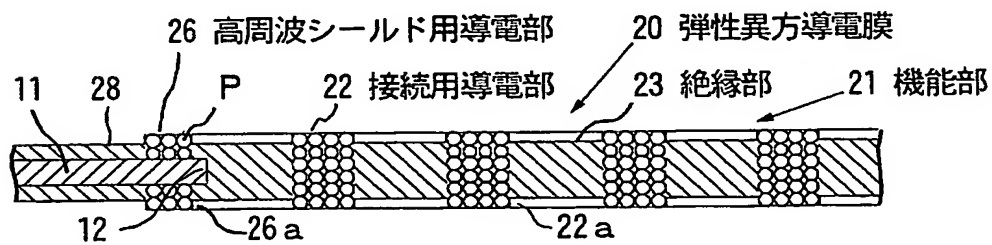
【図 17】



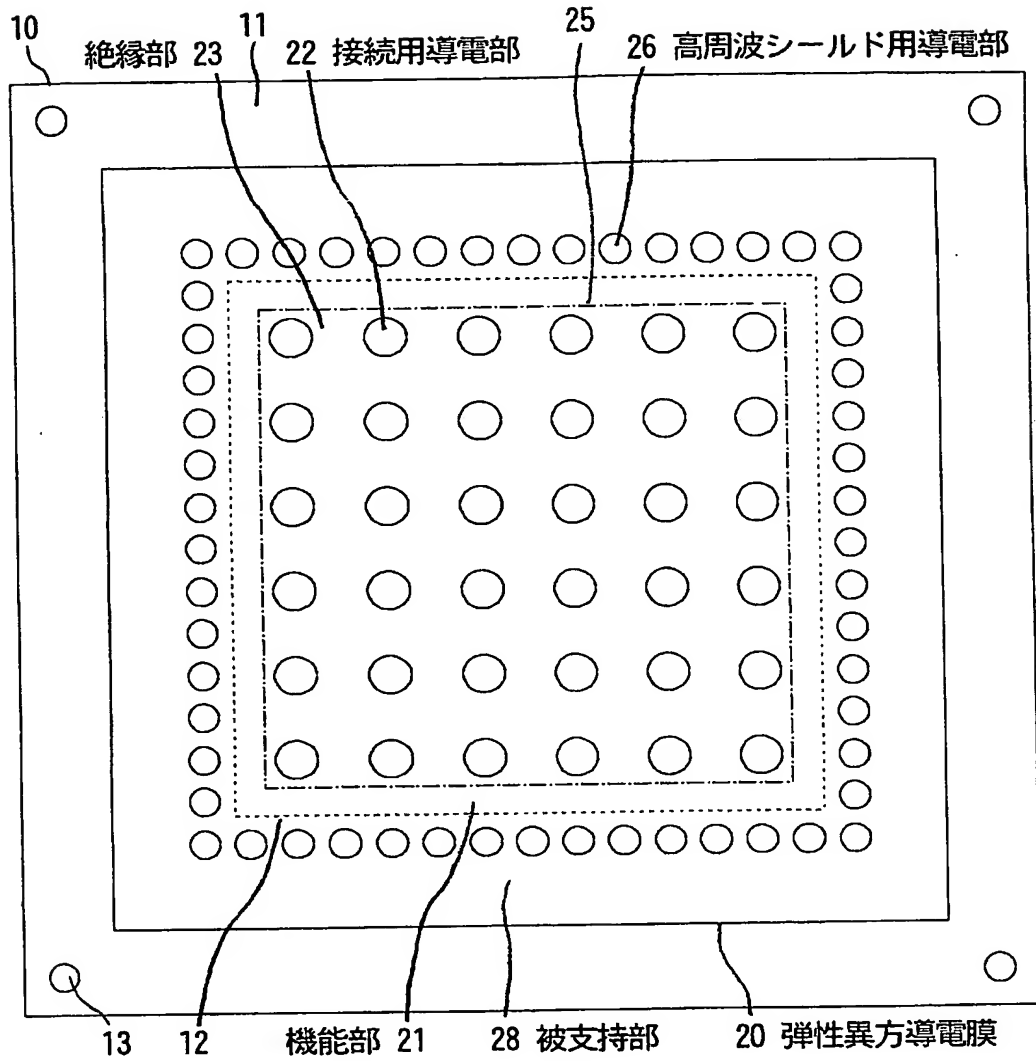
【図 18】



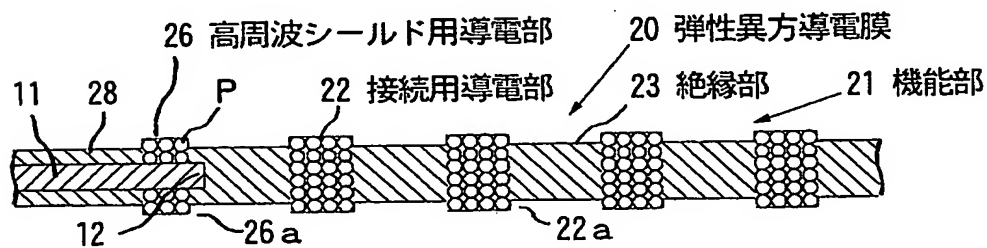
【図 19】



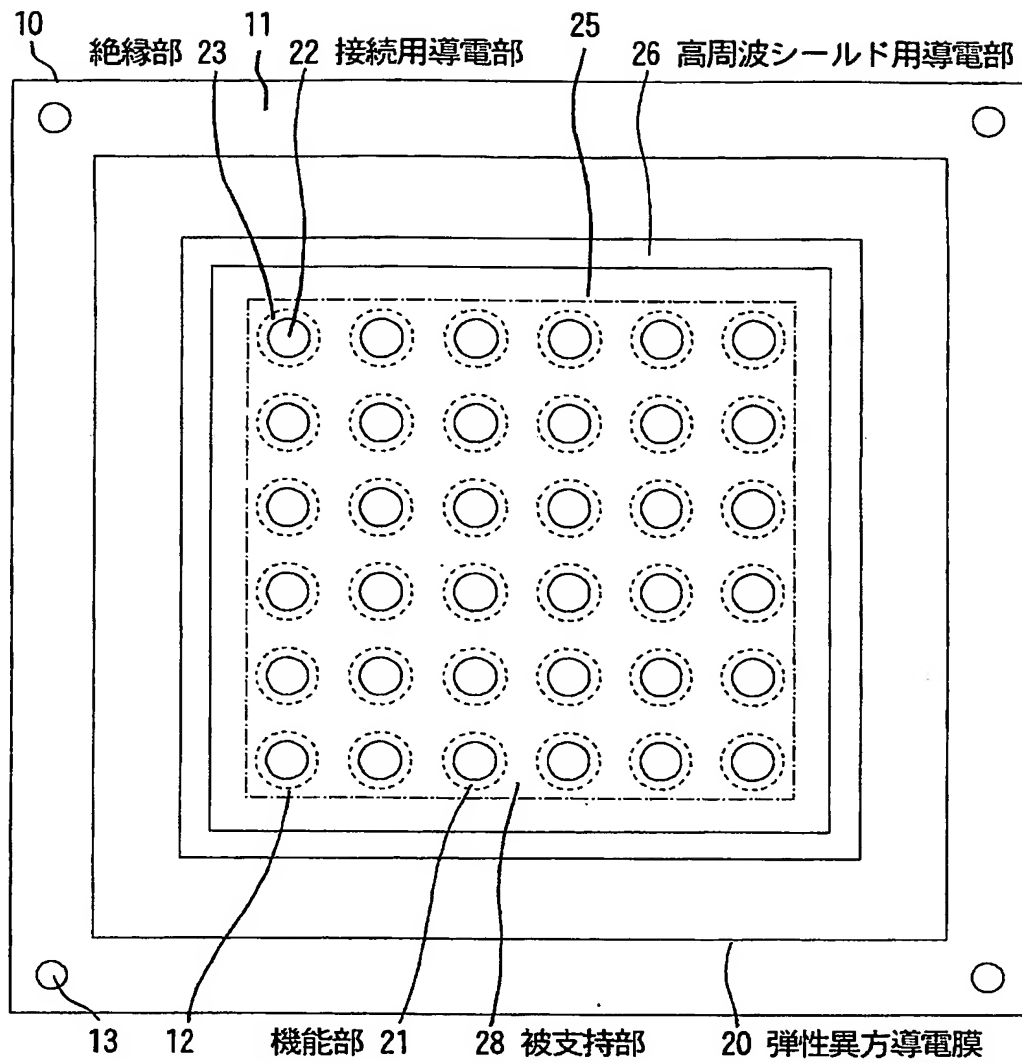
【図 20】



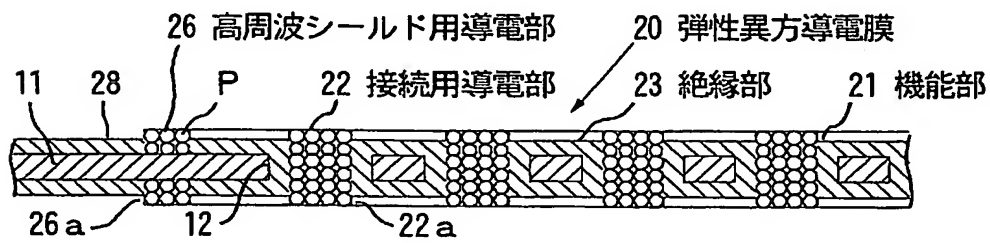
【図 21】



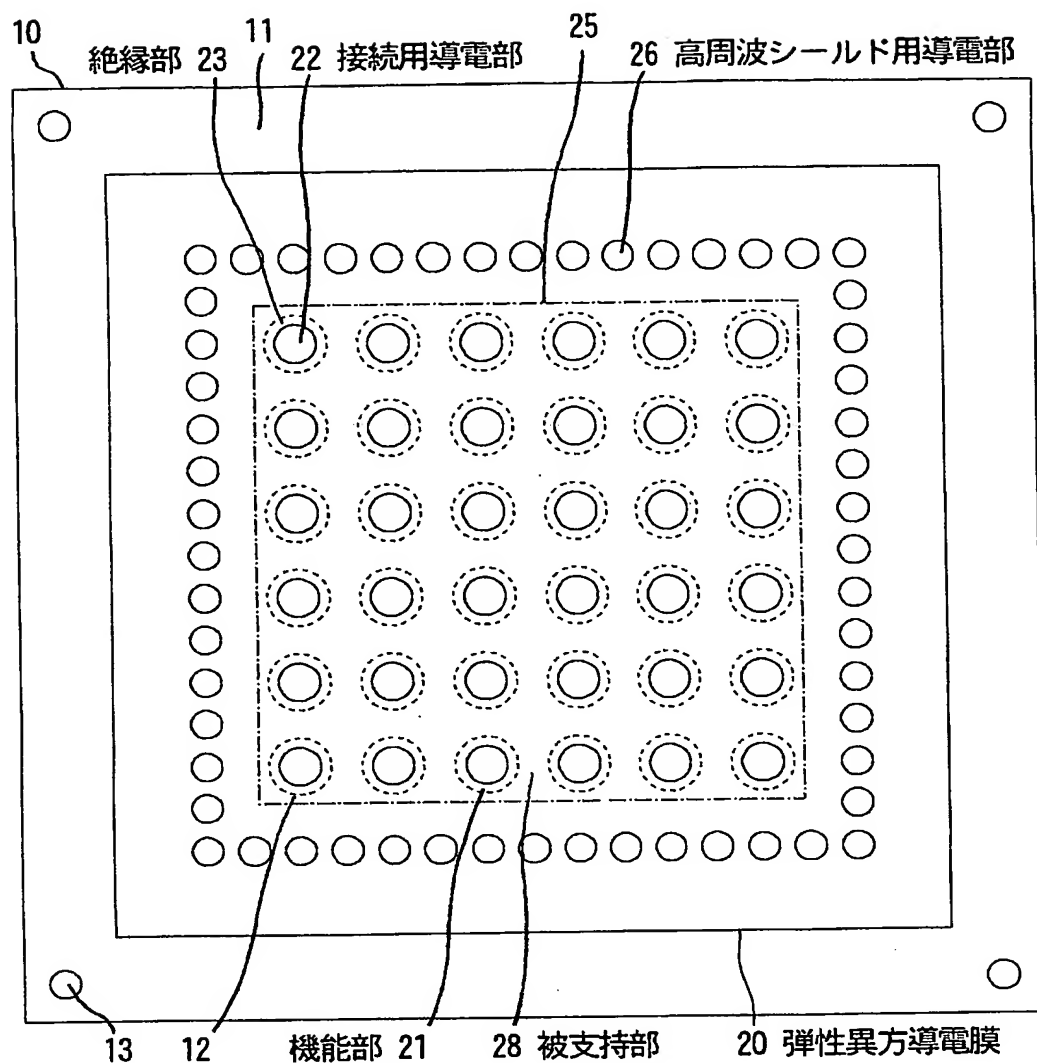
【図 2 2】



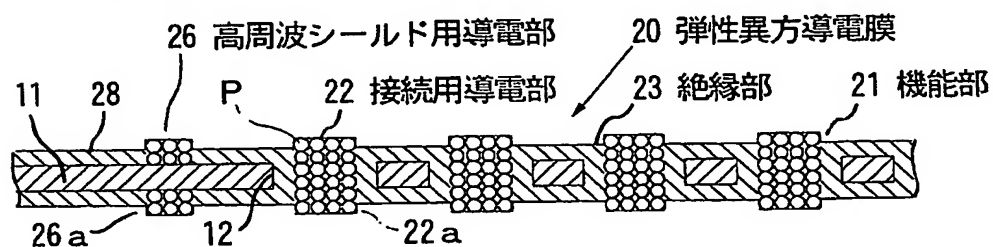
【図 23】



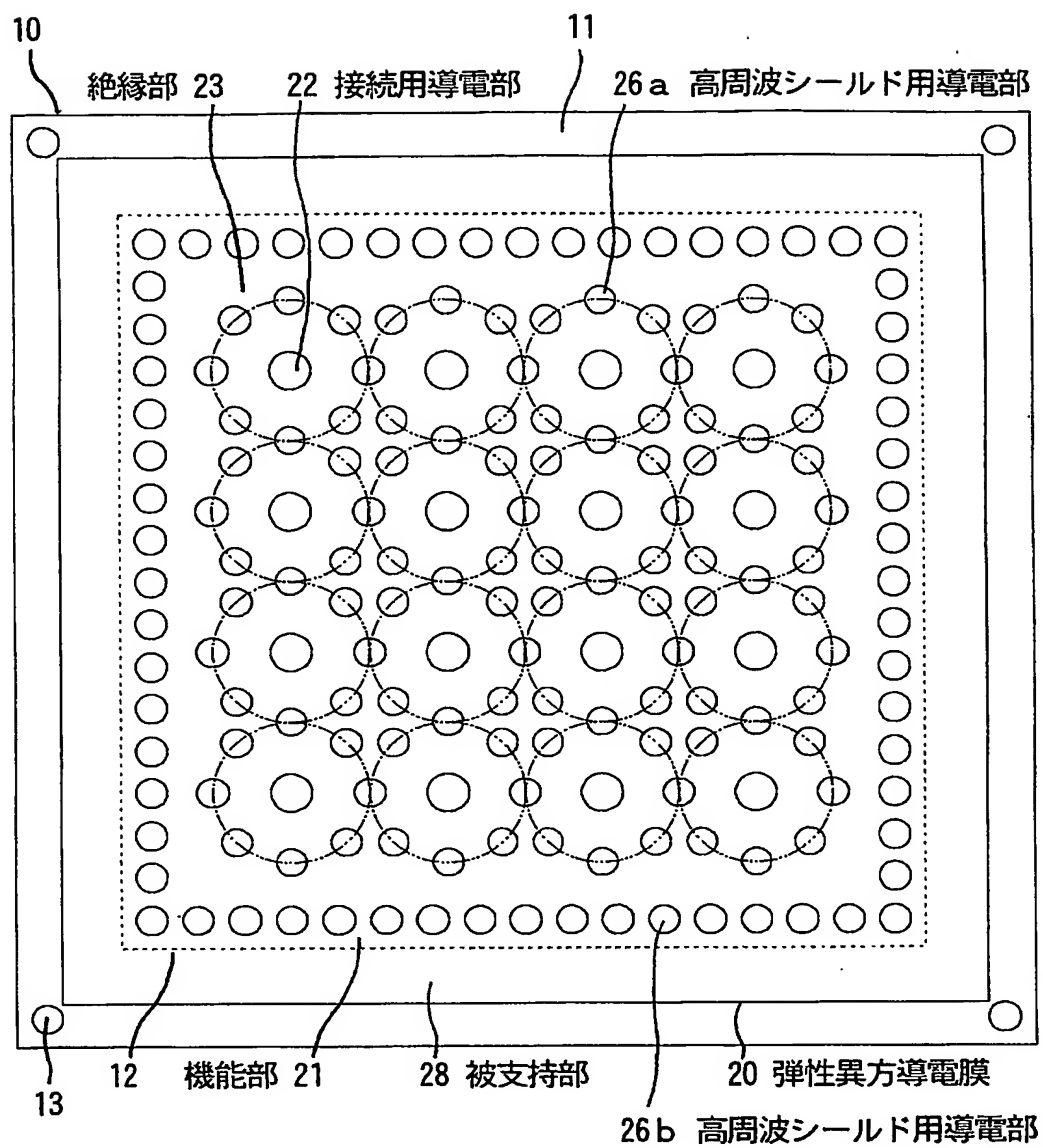
【図 2 4】



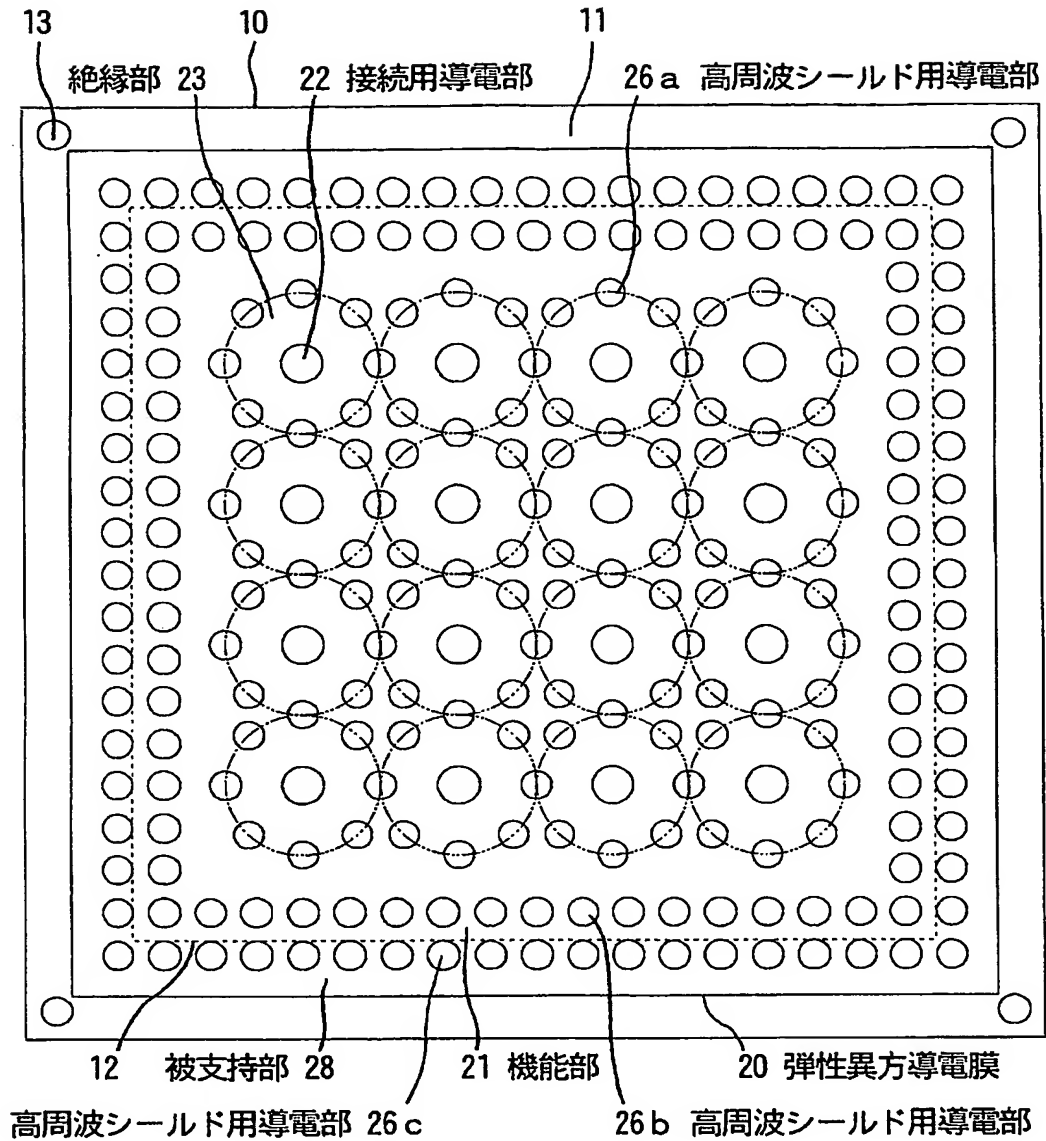
【図 2 5】



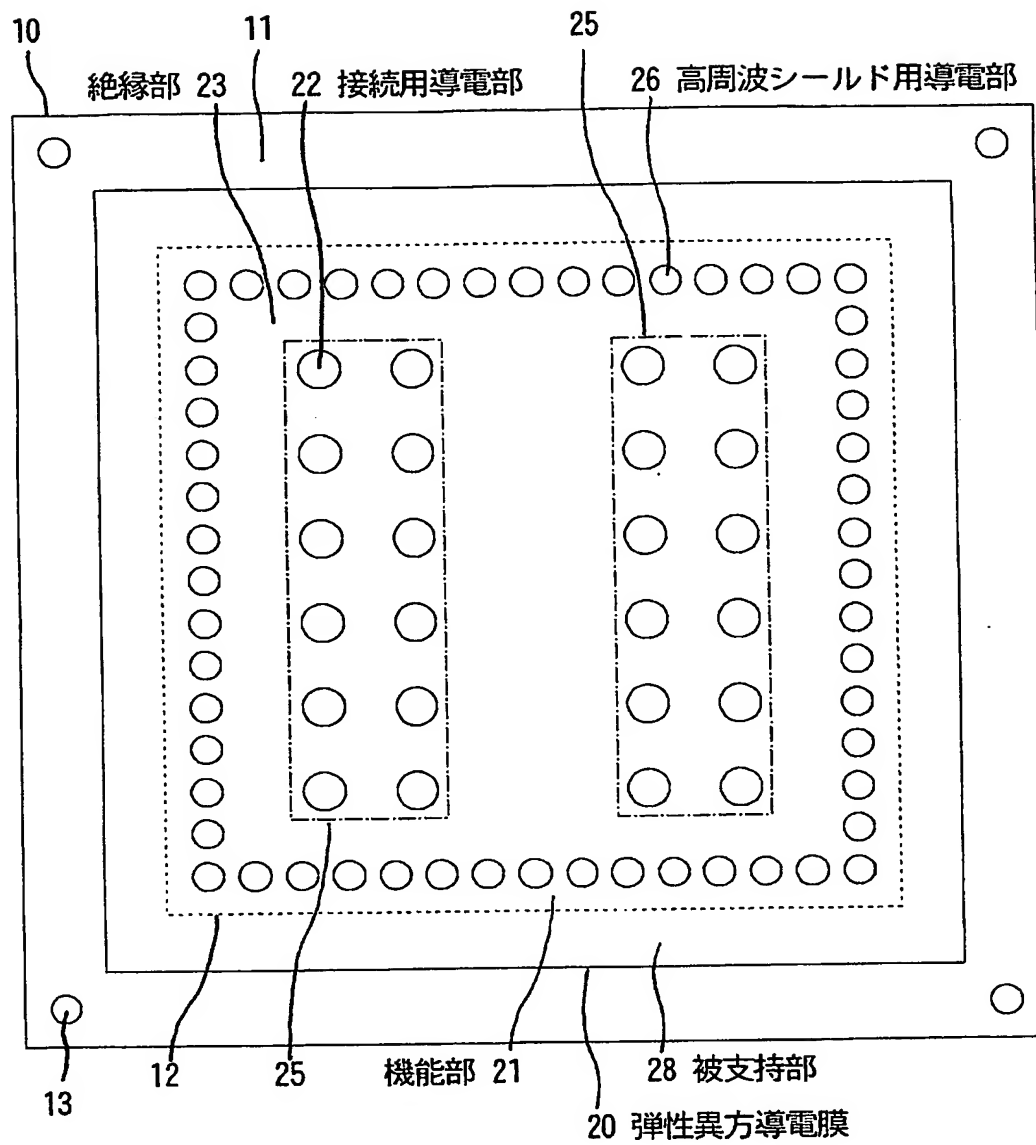
【図 26】



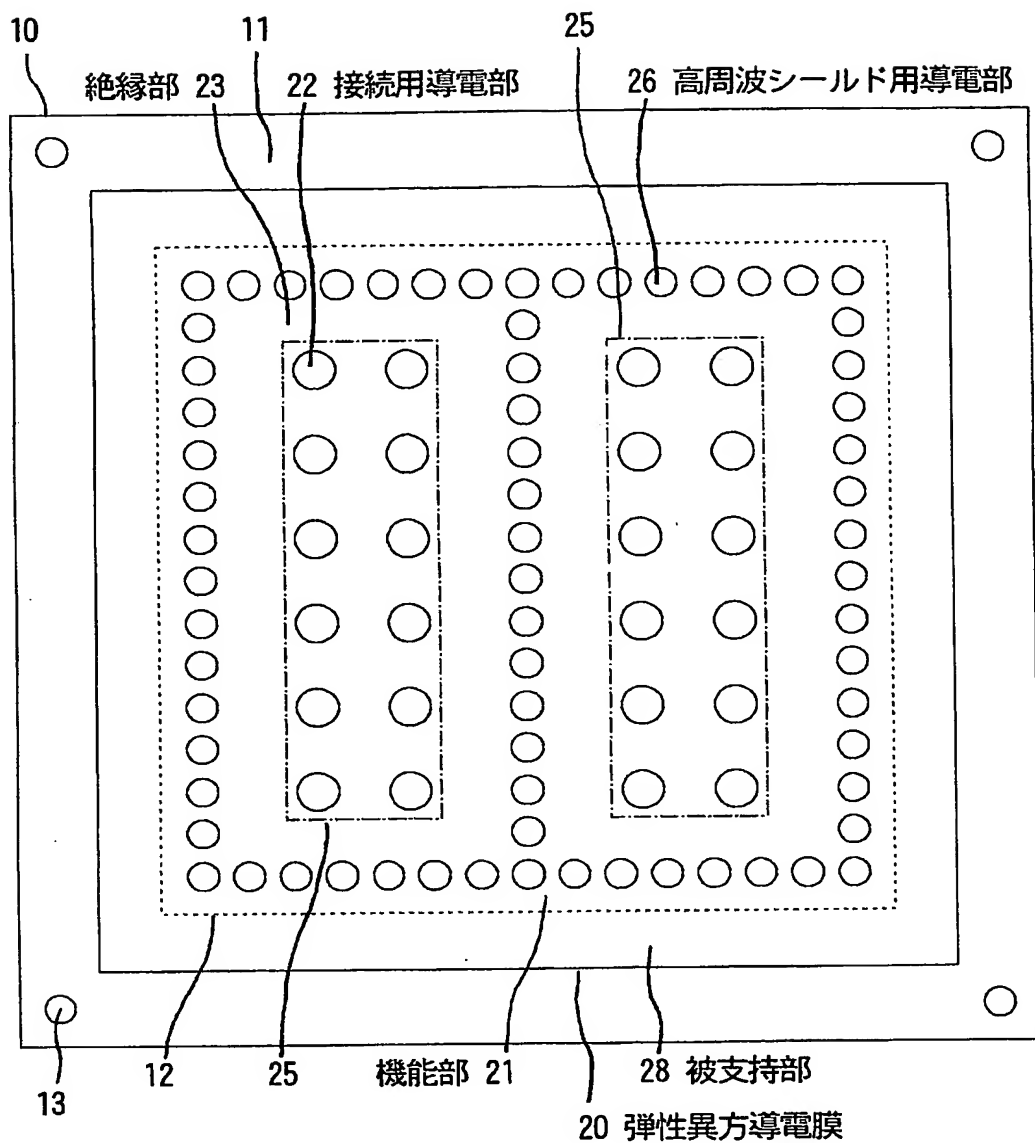
【図 27】



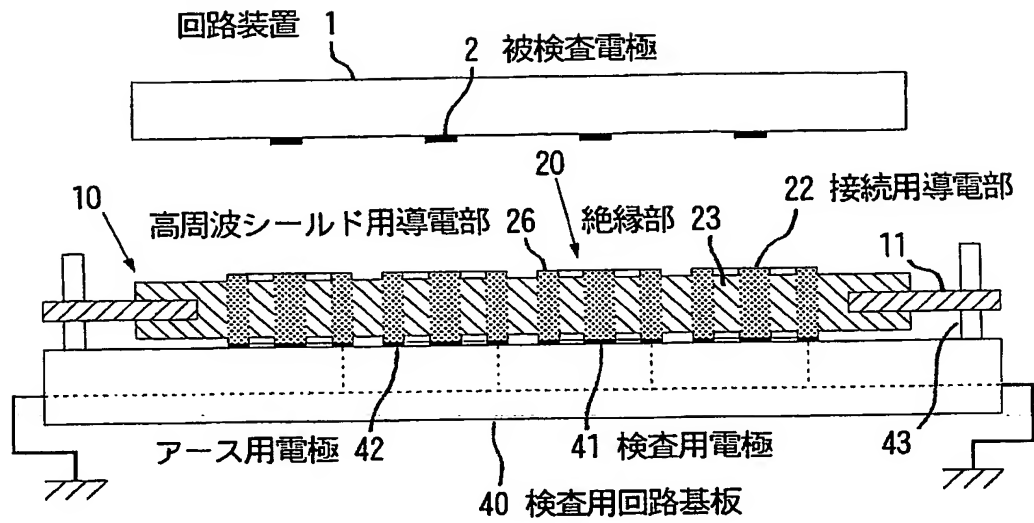
【図 28】



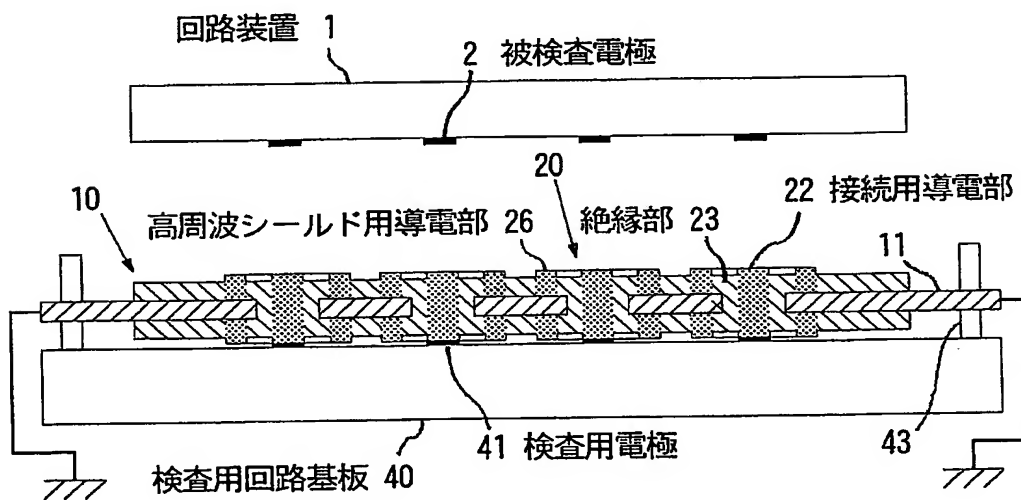
【図 29】



【図 30】



【図 31】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クロック周波数が例えば 1 GHz 以上の回路装置についても所期の電氣的検査を行うことができる異方導電性コネクタおよびこれを具えた回路装置の電氣的検査装置を提供する。

【解決手段】 本発明の異方導電性コネクタは、接続すべき電極に対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の接続用導電部およびこれらの接続用導電部を相互に絶縁する絶縁部を有する弾性異方導電膜を具えてなる異方導電性コネクタにおいて、前記弾性異方導電膜には、厚み方向に伸びる高周波シールド用導電部が形成されていることを特徴とする。本発明の回路装置の電氣的検査装置は、上記の異方導電性コネクタを具えてなることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 1 2 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 4 1 7 8]

1. 変更年月日 1 9 9 7 年 1 2 月 1 0 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区築地 2 丁目 1 1 番 2 4 号
氏 名 ジェイエスアール株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 5 月 6 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都中央区築地五丁目 6 番 1 0 号
氏 名 ジェイエスアール株式会社
3. 変更年月日 2 0 0 3 年 9 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区築地五丁目 6 番 1 0 号
氏 名 J S R 株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.